

**INCIDENCIA DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA LOS  
MEDIOS INFORMÁTICOS, DESDE EL ENFOQUE SOCIO-  
CONSTRUCTIVISTA  
EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA**

**MEREDY SIZA MORENO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2009**

**INCIDENCIA DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA LOS  
MEDIOS INFORMÁTICOS, DESDE EL ENFOQUE SOCIO-  
CONSTRUCTIVISTA  
EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA**

**MEREDY SIZA MORENO**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Magíster en pedagogía**

**Director  
Ph.D Luz Estella Giraldo López**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2009**

*Dedicado a*

*A mi hijo Carlos Andrés,  
A mi esposo Carlos Augusto  
A Mis Padres y Mis Hermanos*

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	8
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
4. MARCO TEÓRICO.....	14
4.1 ANTECEDENTES.....	14
4.1.1 <i>Investigaciones relacionadas con el uso de TIC's en el aula.....</i>	14
4.1.2 <i>Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC's y el aprendizaje colaborativo en el aula.....</i>	15
4.1.3 <i>Investigaciones relacionadas con el uso de las Webquest en el aprendizaje de las matemáticas.....</i>	19
4.1.4 <i>Investigaciones relacionadas con el uso del Software Microsoft Excel en el aprendizaje de las matemáticas.....</i>	20
4.1.5 <i>Investigaciones relacionadas con el uso del Software Cabri Geometry en el aprendizaje de las matemáticas.....</i>	22
4.2 FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA .....	24
4.2.1 <i>Teoría Socio-Histórica de Vigostky.....</i>	24
4.2.2 <i>Aprendizaje Colaborativo .....</i>	29
4.2.3 <i>Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.....</i>	33
4.2.4 <i>La Formación Matemática.....</i>	40
4.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA .....	46
4.3.1 <i>Fundamento Pedagógico .....</i>	46
4.3.2 <i>Fundamento Metodológico.....</i>	53
5. METODOLOGÍA.....	59
5.1 Tipo de Investigación.....	59
5.1.1 <i>Población y Muestra.....</i>	59
5.1.2 <i>Diseño.....</i>	60
5.2 Hipótesis Central de Trabajo.....	61
5.2.1 <i>Definición de Variables.....</i>	61
5.2.2 <i>Hipótesis Central de Trabajo.....</i>	62

5.3	Instrumentos de Recolección de la información .....	62
5.3.1	<i>Prueba Censal Saber 2003 de la formación Matemática</i> .....	62
5.3.2	<i>Instrumentos de recolección de información complementaria</i> .....	68
5.4	Diagrama de la Ejecución de la Investigación .....	70
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	71
6.1	ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	71
6.1.1	<i>Procedimiento General</i> .....	71
6.1.2	<i>Efectos del tratamiento experimental en el Nivel de Competencia Matemática</i> .....	72
6.1.3	Efectos del tratamiento experimental en el Puntaje Obtenido en la Prueba de Competencia Matemática.....	80
6.1.4	Efectos del tratamiento experimental en los resultados por grupos de preguntas o dimensiones del conocimiento matemático.....	81
6.1.5	Efectos del tratamiento experimental en los porcentajes de respuesta seleccionadas por opción.....	84
6.2	HALLAZGOS EN LOS CUESTIONARIOS SOBRE LAS ACTITUDES Y OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES.....	101
6.2.1	<i>Encuesta acerca de las Actitudes de los estudiantes frente a la clase de matemáticas</i> .....	101
6.2.2	<i>Cuestionario acerca de la Opinión del Estudiante frente a la clase de matemáticas</i> .....	104
7.	CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS.....	108
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	116
	ANEXOS.....	121

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Estructura Prueba Saber 2003	63
Tabla 2	Niveles de Logro de Competencia Matemática Séptimo Grado	65
Tabla 3	Diferencia de Porcentajes de Estudiantes en el Pre-test y Post-test del Grupo Experimental.	73
Tabla 4	Diferencia de Porcentajes de Estudiantes en el Pre-test y Post.test del Grupo Control.	73
Tabla 5	Resultados de los Niveles de Competencia del Grupo Experimental	74
Tabla 6	Porcentaje y Número de Estudiantes por Niveles Movilizados del Grupo Experimental.	75
Tabla 7	Resultados de los Niveles de Competencia del Grupo Control	75
Tabla 8	Porcentaje y Número de Estudiantes por Niveles Movilizados del Grupo Control	76
Tabla 9	Cálculos para la prueba de dos Muestra de Smirnov-Kolmogorov	77
Tabla 10	Movilización en niveles de competencia	79
Tabla 11	Cálculos para la prueba t entre el número de niveles movilizados de competencia.	79
Tabla 12	Cálculos para la prueba t entre los puntajes obtenidos del pre-test	80
Tabla 13	Cálculos para la prueba t entre los puntajes obtenidos del post-test	81
Tabla 14	Promedio de Respuestas correctas por dominio conceptual pre-test	82
Tabla 15	Promedio de Respuesta correctas por dominio conceptual Post-test	83
Tabla 16	Resultados de la encuesta sobre las actitudes de los estudiantes frente a la clase de matemáticas	102
Tabla 17	Categorías y códigos in vivo	105

## LISTA DE DIAGRAMAS

		Pág.
Diagrama 1	Diseño de Investigación	60
Diagrama 2	Niveles de Logro de la Competencia Matemática	64
Diagrama 3	Diagrama de la Ejecución de la Investigación	70
Diagrama 4	Diferencia Pre-test y Post-test de los Grupos	74
Diagrama 5	Movilización en Niveles de Competencia Matemática	76
Diagrama 6	Porcentaje Promedio de Respuesta correctas por Dominio Conceptual	83

## LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Webquest Matemáticas en la Vida Escolar	122
Anexo 2	Proyecto Formativo ¿Problemas con los vecinos?	129
Anexo 3	Unidades Didácticas de la Propuesta	135
Anexo 4	Guías de Aprendizaje de la Propuesta	155
Anexo 5	Prueba Saber Matemática 7º Año 2003	161
Anexo 6	Resultados de la prueba por niveles de competencia	166
Anexo 7	Resultados de la prueba por puntajes y por opción	168
Anexo 8	Encuesta acerca de las actitudes de los estudiantes hacia la clase de matemática	169
Anexo 9	Tratamiento de la información cualitativa mediante el cuestionario acerca de las percepciones de los estudiantes sobre la clase de matemáticas	170

## RESUMEN

**TITULO:** INCIDENCIA DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA LOS MEDIOS INFORMÁTICOS, DESDE EL ENFOQUE SOCIO-CONSTRUCTIVISTA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA \*

**AUTOR:** MEREDY MORENO SIZA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** socio-constructivismo, aprendizaje colaborativo, webquest, competencia matemática.

### INTRODUCCIÓN:

Teniendo en cuenta la importancia de la renovación de las prácticas pedagógicas y las nuevas dinámicas de la sociedad en cuanto a la rápida evolución del conocimiento, esta investigación ha diseñado, implementado y valorado una experiencia pedagógica innovadora que acompañada de los recursos tecnológicos genera un nuevo ambiente para el aprendizaje de las matemáticas y en especial para la formación de estudiantes con habilidades necesarias para desempeñarse competentemente en el siglo XXI.

La propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Institucional” fue diseñada a partir del sustento pedagógico de la Teoría Socio-Histórica de Vigostky y el sustento metodológico del aprendizaje colaborativo, la cual apuesta a mejorar el nivel de competencia matemática en los estudiantes de séptimo grado a través de un ambiente de aprendizaje donde se reconoce que el conocimiento matemático se construye en espacios de colaboración.

Para mejorar la capacidad de argumentación y comunicación de ideas matemáticas en el estudiante, la propuesta didáctica estructura actividades de procesamiento de la información dispuesta en páginas de internet, las cuales exigen al estudiante la capacidad de analizar, sintetizar y concluir ideas matemáticas. Estas actividades son organizadas mediante una Webquest, uso de software educativo y guías de aprendizaje en las que se estructuran situaciones de interacción donde el estudiante comparte, discute y negocia los nuevos significados dados a los conceptos matemáticos en formación.

Por otra parte, se reconoce que el desarrollo de la competencia matemática está estrechamente vinculada con la comprensión conceptual, por lo tanto, el desarrollo se logra a través del uso flexible que dará cada equipo de trabajo a los nuevos conceptos matemáticos que han sido comprendidos gracias a la interacción y negociación de significados dados en las prácticas grupales y gracias a la aplicación del conocimiento en una situación particular del contexto escolar que ayuda a dar sentido a lo aprendido.

---

\* Tesis

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Educación, Maestría en Pedagogía. Director Luz Estella Giraldo

## SUMMARY

**TITLE:** PEDAGOGIC PROPOSAL TO RE-MEAN THE SCHOOL GOVERNMENT ROLL IN THE EDUCATIVE COMMUNITY IN A BASIC A MEDIA EDUCATION PUBLIC INSTITUTION OF ONE SANTANDEREAN TOWN.\*

**AUTHOR:** MEREDY MORENO SIZA.\*\*

**KEY WORDS:** socio-constructivism, collaborative learning, webquest, mathematical competence.

### INTRODUCTION:

Given the importance of renewal of teaching practices and the new dynamics of society as to the rapid evolution of knowledge, this research has designed, implemented and evaluated innovative educational experience that accompanied technological resources creates a new environment learning of mathematics and especially for training students with skills necessary to function competently in the XXI century.

The didactic proposal "Mathematics in the institutional life" was designed from the pedagogical support of the Social-Historical Theory of Vygotsky and methodological support of collaborative learning, which bet to improve math proficiency among students in seventh grade to through a learning environment which recognizes that mathematical knowledge is constructed in collaborative spaces.

To improve the capability of reasoning and communication of mathematical ideas in the student's educational proposal processing activities structure information arranged in the websites, which require the student the ability to analyze, synthesize and conclude mathematical ideas. These activities are organized by Webquest, use of educational software and tutorials in which structured interaction situations where the student share, discuss and negotiate new meanings given to mathematical concepts in training.

On the other hand, recognizes that the development of mathematical competence is closely linked to conceptual understanding, therefore, development is achieved through the flexible use each team will work with the new mathematical concepts are understood through to interaction and negotiation of meanings given in the group practices and by the application of knowledge in a particular situation of the school context that helps make sense of what was learned.

---

\* Thesis

\*\* Santander Industrial University, Human Science Faculty, Education School, Pedagogy Master. Directora Luz Estella Giraldo

## INTRODUCCIÓN

La sociedad ha vivido grandes cambios tecnológicos en las últimas décadas; uno de ellos es la incorporación de las denominadas tecnologías de la información y la comunicación, TIC's, que han modificado las dinámicas de la humanidad en torno a nuevas realidades de comunicación creadas a partir de la interactividad e interconexión entre la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones.

Las nuevas realidades de comunicación han generado una expansión masiva de la información pues permiten comunicarnos de forma sincrónica y asincrónica, de manera fiable, rápida, con costos reducidos y con personas situadas en continentes diferentes al nuestro. Además permite tener acceso a bases de datos, realizar visitas a versiones virtuales de los museos de mayor prestigio y reconocimiento mundial, o utilizar estas tecnologías para múltiples fines, que van, desde la educación y formación, hasta la industria, la investigación o la navegación.

En el campo de la educación y la formación, las TIC's ofrecen la posibilidad de romper con los esquemas clásicos en los que se apoya el modelo de enseñanza tradicional; es decir, la coincidencia de las dimensiones espacio/temporales entre la persona que aprende y la que enseña. Las TIC's ofrecen mecanismos que las personas pueden utilizar para desenvolverse por sí mismas, potenciar el aprendizaje a lo largo de toda su vida y asumir una formación individualizada y flexible a sus propias posibilidades y características de aprendizaje, es decir, su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

A pesar de que las herramientas informáticas, pueden ser instrumentos didácticos que logran favorecer el aprendizaje de los estudiantes, su utilización no será significativa, sin la adecuada interacción entre el profesor y el estudiante, entre el estudiante con otros estudiantes y el estudiante con las herramientas. Esta interacción servirá como elemento de ayuda para que el estudiante supere sus dificultades y facilite la construcción y elaboración del conocimiento a su propio ritmo.

En el capítulo 1 y 2 se presenta la problemática principal que ha llevado al investigador a plantear la incorporación de las TIC's al aula de clase de matemáticas y la justificación a partir de referentes teóricos e investigativos.

En el capítulo 3 y 4 encontrará el marco teórico que da sustento pedagógico y metodológico de la Propuesta Didáctica denominada "Matemáticas en la Vida Escolar" diseñada a partir de los aportes ofrecidos por las investigaciones citadas y por sólidos referentes teóricos como la Teoría Socio Histórica de Vigostky, el aprendizaje colaborativo, el uso de Tic's en el aula y el desarrollo de la competencia matemática.

El siguiente capítulo presenta de forma detallada la metodología de investigación con la cual se logró determinar la incidencia que tiene la implementación de la propuesta didáctica en el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de séptimo grado del INEM de Bucaramanga.

Por último, encontrará un juicioso análisis estadístico y cualitativo de los resultados obtenidos mediante el pre-test y post-test aplicados a los grupos participantes y sus respectivas conclusiones e implicaciones pedagógicas.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Estado Colombiano a través del Ministerio de Educación Nacional ha emprendido acciones para mejorar la calidad educativa, formar ciudadanos competentes para el nuevo milenio y transformar la escuela de acuerdo con las exigencias de la sociedad en búsqueda de la globalización. Con esta finalidad, Colombia ha participado en programas de evaluación de la educación desarrollados por distintos organismos internacionales para reconocer las fortalezas y debilidades del sistema educativo e identificar qué tan cerca se encuentra el país de los estándares internacionales de calidad de la educación.

En 1995, Colombia participó en las pruebas TIMSS que evaluó los conocimientos y habilidades en matemáticas y ciencias de los estudiantes de 7° y 8° grado. En dicha prueba Colombia ocupó el puesto 39 entre 41 países participantes, siendo matemáticas la disciplina con más bajos resultados<sup>1</sup>. En esta prueba, el área de Matemáticas mostró de manera general que los estudiantes colombianos *“presentan deficiencias para responder preguntas en las cuales es necesario interpretar el enunciado del problema e inferir los procedimientos de solución, pero mejoran cuando disponen de los procedimientos de solución a las situaciones problema”*<sup>1</sup>

Por otra parte, en 1997 Colombia participó en el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad – LLECE, auspiciado por la UNESCO, que evaluó la formación en matemáticas y lenguaje a niños de 3° y 4° primaria de 13 países Latinoamericanos, en donde Colombia estuvo en un nivel medio. La conclusión general, dada a todos los países latinoamericanos que participaron, con respecto a los resultados de matemáticas mostró que *“los alumnos no asimilan los conocimientos, ni desarrollan las competencias en la asignatura. Reconocen signos y estructuras, pero con escasa capacidad para resolver problemas matemáticos simples de la vida cotidiana”*<sup>2</sup>.

En términos generales, estas pruebas internacionales mostraron que la educación matemática en el país debía ser replanteada con el fin de promover

---

<sup>1</sup>REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *TIMSS, Porcentaje Promedio de respuestas correctas en Matemáticas*, Mayo de 2006. Pág. 13

<sup>2</sup> LLECE – UNESCO. Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Matemáticas y Lenguaje y factores asociados, para alumnos de tercer y cuarto grado de la educación básica. Segundo Informe. Octubre de 2000. Pág. 18

desarrollos más conceptuales e interpretativos de las matemáticas y superar el bloque procedimental y operativo que limita la formación de estudiantes matemáticamente competentes.

En aras de superar dificultades como las descritas, Colombia planteó los Estándares Curriculares de Competencias en Matemáticas, Lenguaje, Ciencias y Competencias Ciudadanas, que sirven de criterio para valorar si la formación de un estudiante cumple o no, con las expectativas sociales de calidad en educación. A partir de estos estándares, Colombia desarrolló sus propias pruebas censales, denominadas pruebas Saber, las cuales permitieron evaluar si está consiguiendo o no y en qué grado ese saber y saber hacer en las competencias que han sido definidas. Estas pruebas se aplicaron en el año 2003 y 2005, las últimas mostraron un leve incremento especialmente en el área de matemáticas y lenguaje. Sin embargo, estos resultados aún reflejan una problemática generalizada.

De la prueba nacional de matemáticas del 2005 se concluyó que el 7.92% de estudiantes colombianos de quinto primaria y el 23.99% de estudiantes de noveno grado no alcanzan el nivel mínimo de competencia exigida. Esta misma situación se encontró a nivel regional con el 4.92% de estudiantes santandereanos de grado 5° y el 20.44% de los estudiantes de grado 9°.

A nivel municipal, la situación es un poco más alentadora, sólo el 2.98% de los estudiantes de Bucaramanga de 5° primaria y el 18.09% de los estudiantes de 9° están por debajo del nivel esperado<sup>3</sup>. Sin embargo, en el grado 9° existe un número preocupante de estudiantes que están por debajo del nivel mínimo esperado. Esta situación, comparada con los resultados de las pruebas en 5° primaria muestra que hay grandes dificultades en los procesos de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación básica secundaria.

Si se analiza esta situación desde la institución educativa de carácter público objeto de estudio, el 36.15% de los estudiantes de noveno grado no alcanzan el nivel de competencia mínimo esperado. Esta es una cifra alarmante, que requiere ser reflexionada por parte de la comunidad educativa con el fin de dar respuesta a tan urgente necesidad. Esta reflexión recae principalmente en los maestros del área de matemáticas del nivel primario y secundario de la institución, pues los resultados demuestran que aunque sólo el 2.98% de los

---

<sup>3</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Resultados Pruebas Saber 2005 por Instituciones*. Disponible en: [http://www.menweb.mineducacion.gov.co:8080/saber/result\\_busq\\_2005.php](http://www.menweb.mineducacion.gov.co:8080/saber/result_busq_2005.php).

niños en quinto primaria no alcanzan el nivel mínimo de competencia, existe un significativo porcentaje de estudiantes de 5º grado concentrado en el nivel bajo de competencia (35.06%)<sup>4</sup>, hecho que de alguna manera promueve un incremento en las dificultades de aprendizaje en el ciclo básico de secundaria.

Por otra parte, los resultados académicos dentro de la institución demuestran que alrededor del 66% de los estudiantes de matemáticas pierden la asignatura durante todos los períodos del año escolar, de ellos, un alto porcentaje aprueba las respectivas recuperaciones al final del año escolar, el 5% de ellos pierden el año, pero el 18% pasa al año siguiente con la asignatura reprobada<sup>4</sup>. Esta situación institucional sumada a las debilidades del Decreto 230 de 2002, permite que algunos estudiantes sigan avanzando en los niveles educativos, a pesar de perder matemáticas por más de dos años consecutivos.

Además algunos jóvenes que viven esta situación de poca exigencia se encuentran totalmente despreocupados o desmotivados, no existe en ellos conciencia de la importancia de una buena formación para su vida, esto se evidencia en sus actitudes en el aula de clase, en su irresponsabilidad con las tareas asignadas, en el desinterés y en la escasa participación, y en general, en sus bajos resultados académicos que impiden tener una educación básica de calidad. Por otra parte, las metodologías tradicionales para desarrollar una clase les aburre, les llama muy poco la atención, asisten con la actitud de espectadores lo que implica no encontrarle sentido, ni aplicación a lo que el profesor les habla.

Los jóvenes de hoy viven a un nuevo ritmo, con nuevos intereses y nuevas expectativas, son más inmediatistas y están inmersos en el uso de la tecnología como el celular, el chat, el juego y el vídeo por Internet. Esta experiencia desorientada y consumista de la tecnología ha limitado su uso al ocio, a la comunicación como diversión y a la copia de tareas bajadas de Internet, lo que evidencia una necesidad real de formación para el uso adecuado de los recursos tecnológicos.

Esta situación nos lleva a analizar las palabras de Joan Majó:

*“La sociedad cambia a consecuencia de la Nuevas Tecnologías, éstas producen cambios en la escuela y en el entorno. Si la escuela pretende*

---

<sup>4</sup> INSTITUTO DE ENSEÑANZA MEDIA DIVERSIFICADA INEM, Estadísticas año 2006. Coordinación Académica. Bucaramanga. Pág. 27

*preparar gente en ese entorno y el entorno cambia, entonces la escuela debería cambiar*<sup>5</sup>.

Esta premisa invita a reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas de los maestros para este nuevo siglo, las cuales requieren de un proceso de modernización y transformación que se ajuste a las dinámicas actuales en las que viven los estudiantes. Para iniciar este cambio, los maestros deben modificar las tradicionales concepciones acerca de la enseñanza, dejar de ocupar el rol de poseedores del conocimiento y cambiar a ser los mediadores y orientadores de toda la información que obtienen los estudiantes con los recursos tecnológicos de tal manera que empiece a integrarse la información de los medios tecnológicos con el saber disciplinar de una forma más enriquecedora y dinámica que promueva una cultura de formación para toda la vida<sup>6</sup>.

De acuerdo con lo anterior, la práctica pedagógica debe generar el espacio adecuado para el desarrollo del estudiante como un ser mediático o como un ciudadano competente para el siglo XXI, por tal razón surge la necesidad de diseñar propuestas didácticas innovadoras que integren los recursos informáticos usados por los estudiantes y otros recursos para mejorar los niveles de competencia matemática y en general ofrecer una mejor calidad de educación y de vida para esta época.

### **FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será la incidencia de una propuesta didáctica que integra medios informáticos, basada en el enfoque socio-constructivista, en el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes de séptimo grado de una institución educativa de Bucaramanga?

### **FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Cuáles son las características de la propuesta didáctica que integra medios informáticos para el desarrollo de la competencia matemática?

---

<sup>5</sup> MAJÓ Joan, Nuevas tecnologías y educación, Universitat Oberta de Catalunya, España, Septiembre 2000. Pág. 3 Disponible en: [http://www.uoc.es/web/esp/articulos/joan\\_majo.html](http://www.uoc.es/web/esp/articulos/joan_majo.html)

<sup>6</sup> FAINHOLC, B. Optimizado las posibilidades de las TICs en Educación. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, N° 22. Diciembre 2006. Pág. 2

¿Cuáles son las diferencias en el nivel de logro de la competencia matemática entre los estudiantes con los cuales se implementó la propuesta didáctica y los estudiantes que desarrollaron su clase sin ella?

¿Cuáles son las diferencias en los puntajes de la prueba de competencia matemática entre los estudiantes con los cuales se implementó la propuesta didáctica y los estudiantes que desarrollaron su clase sin ella?

¿En cuáles dominios conceptuales de las matemáticas tiene mayor incidencia la implementación de la propuesta didáctica?

¿Cuál es la percepción de los estudiantes frente a la implementación de la propuesta didáctica en el aula de clase?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El objetivo fundamental de la línea de investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) aplicadas a la educación de la UIS, es crear espacios de reflexión, análisis y formulación de modelos alternativos de aprendizaje utilizando las TIC's. Coherente a lo anterior, esta investigación pretende diseñar una propuesta didáctica innovadora que incorpore las TIC's con el fin de potenciar las posibilidades de aprendizaje. Además, busca reconocer y valorar la utilidad educativa de los recursos que se generan como Internet y los programas multimediales para utilizarlos en la actividad docente.

Esta propuesta surge inicialmente de la necesidad de mejorar los procesos de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de básica secundaria, la cual aporta al cumplimiento de las metas planteadas por la Visión 2019, que pretende aumentar del 32% de estudiantes del nivel intermedio de competencias durante el 2005 al 40% de los estudiantes para 2010, y una gran proyección para el 2019 de ubicar al 40% de los estudiantes en el nivel superior de competencias en matemáticas. Para lograrlo, se debe generar ambientes propicios para que todos los estudiantes aprendan y desplieguen sus capacidades con una combinación de recursos y materiales con el fin de modificar sus actitudes hacia la asignatura y motivar hacia la formación colaborativa y significativa mediante la integración de las TIC's al aula.

Además, la propuesta podría formar parte de la red de servicios de apoyo que propone el Ministerio de Educación Nacional como estrategia para mejorar la calidad de la educación básica y media debido a que propende por mejorar los procesos de aprendizaje de las matemáticas integrando las TIC's en el aula. Esta red gubernamental pretende convertirse en un mecanismo de cooperación entre instituciones educativas con el propósito de divulgar estrategias pedagógicas exitosas, diversificar la oferta de contenidos y servicios y crear bancos de materiales educativos digitales, que puedan apoyar los planes de mejoramiento de otras instituciones y que contribuyan a consolidar los lazos de cooperación entre países<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional. Visión 2019 Educación, Una propuesta para discusión. Bogotá. Septiembre de 2006. Pág. 55

También se debe considerar que el sistema educativo colombiano, está atravesando una transformación sustancial de los procesos educativos de acuerdo con las dinámicas actuales de globalización. Para responder a ellas, el Ministerio de Educación Nacional ha planeado la incorporación de las tecnologías al aula como uno de los programas estratégicos para mejorar la calidad y la competitividad de las personas y del país. *“Las TIC’s son una herramienta esencial para tener acceso a la sociedad del conocimiento. El grado en que los países incrementen su infraestructura de TIC y se apropien de ellas contribuirá a determinar la calidad de vida de los ciudadanos, las condiciones de trabajo y la competitividad global de la industria y los servicios”*<sup>8</sup>.

Por tanto, se pretende hacer uso de las herramientas para incorporar al estudiante a la sociedad del conocimiento desde una concepción *socio-constructivista* del aprendizaje, de esta manera se podrá contribuir a mejorar la calidad de vida de los estudiantes y las condiciones de trabajo y la competitividad global. Sería incorrecto pensar en lograr acceso a la sociedad del conocimiento, sin tener la cultura de aprendizaje coherente a la sociedad del conocimiento. Según Pozo se debe cambiar *“la cultura del aprendizaje dirigida a reproducir saberes previamente establecidos a la cultura de la comprensión, del análisis crítico, de la reflexión sobre lo que hacemos y creemos y no sólo del consumo, mediado y acelerado por la tecnología, de creencias y modos de hacer fabricados fuera de nosotros”*<sup>9</sup>.

La propuesta es fundamentada en la perspectiva *socio-constructivista* del aprendizaje, dirigida a interpretar, a comprender y dar sentido al conocimiento, el cual se reconoce como un proceso en permanente transformación y no como un producto terminado dejando de lado el aprendizaje repetitivo de saberes.

Por otra parte, surge del propósito de incrementar la infraestructura de TIC de manera significativa en los establecimientos educativos para incorporarlos en los procesos educativos. El Ministerio Nacional de Educación MEN ha proyectado que el 75% de los estudiantes del sector oficial tendrá acceso a los computadores para el 2010 (55% para el 2005) y una proyección del 100% para el 2019. Unido a esto, el MEN pretende que el porcentaje de conectividad aumente del 46% en el 2005, al 85% en el 2010 y al 100% para el 2019. Lo anterior evidencia una real proyección de la incorporación de las TIC’s al aula para la siguiente década. Por lo tanto, el manejo de herramientas básicas de

---

<sup>8</sup> Ibid. Pág. 56

<sup>9</sup> POZO, Juan I. Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1999. Pág. 24

información y navegación en Internet será un requisito mínimo para los maestros y la formulación de propuestas didácticas que hagan uso de las tecnologías será necesidad fundamental para la renovación pedagógica y el mejoramiento de la calidad educativa.

La renovación pedagógica desde el uso de las TIC's en la educación es uno de los temas tratados en el Plan Decenal de Educación 2006-2015, tema que ha sido analizado con el fin de fortalecer los procesos pedagógicos en aras de desarrollar las competencias básicas, laborales y profesionales para mejorar la calidad de vida. Para ello, el MEN pretende *“implementar y promover programas de formación permanente para docentes y demás actores educativos mediante modelos, planes y programas que desarrollen la investigación y el uso crítico y reflexivo de las TIC para la transformación continúa de sus prácticas”*<sup>10</sup>.

Esta propuesta de investigación forma parte de la renovación pedagógica que se espera para los próximos años y responde al objetivo del Ministerio de *“promover y desarrollar procesos investigativos que propendan por la innovación educativa para darle sentido a las TIC's desde una constante forma de ser y de estar del aprendiz”*<sup>10</sup>.

Esta investigación reconoce al estudiante como sujeto activo en el aprendizaje, reconoce las necesidades, la diversidad y las características de los nuevos ambientes de aprendizaje e impulsa el rediseño del proyecto educativo institucional y el plan educativo municipal a incluir el uso ético y pedagógico de las TIC's, permitiendo mejorar los currículos de las áreas y orientando hacia procesos investigativos, informáticos y al desarrollo de inteligencias cognitivas, sociales y prácticas.

En la última década ha ido cambiando lentamente el currículo de matemáticas. Ya existe una tendencia a gastar menos tiempo en métodos de lápiz y papel, en ejercicios netamente operativos y más tiempo en la conceptualización, la aplicación y resolución de problemas. Según Macías, aprender matemáticas ahora se constituye como una actividad *“en la que el conocimiento se descubre y se construye a partir de la experimentación, formulación, verificación y justificación de conjeturas”*<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN 2006- 2015, Agosto 2007. Pág. 48

<sup>11</sup> MACÍAS F. David, Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. Revista Iberoamericana de Educación, Abril 2007. Número 42. Pág. 3. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>

Esta propuesta pretende innovar la enseñanza de las matemáticas, que en la actualidad se debe dar de manera activa, desarrollando una forma de pensar que pueda dar sentido al entorno y aplicando toda la tecnología disponible. Parafraseando a Guzmán, en la actualidad más vale hacer énfasis en la comprensión de los procesos matemáticos más que en la ejecución de ciertas rutinas y algoritmos que ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos que hoy día pueden ser posibles mediante el diálogo inteligente con las herramientas tecnológicas que ya existen para ello.<sup>12</sup> Por lo tanto, es necesario renovar los esquemas tradicionales de enseñanza para hacer uso adecuado de las herramientas tecnológicas que permitan potenciar el desarrollo conceptual y por ende el desarrollo de la competencia.

La sociedad del conocimiento y la incorporación de las TIC's hacen que los maestros renueven sus prácticas pedagógicas de fondo y de forma, de lo contrario, las escuelas seguirán promoviendo el distanciamiento entre el conocimiento y la realidad, entre las experiencias cotidianas de los estudiantes y el saber científico, entre el consumo de la información de las tecnologías y el uso crítico de ellas.

La necesidad de mejorar el aprendizaje en matemáticas es evidente, las actitudes de los estudiantes hacia ella deja ver que las prácticas educativas tienen que modificarse para lograr verdaderos aprendizajes, el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, por el ejercicio de la abstracción, el rigor y la precisión dan un aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología del país, luego continuar con aprendizaje repetitivos y memorísticos, retrasarían el avance del país y distanciarían a los colombianos de las dinámicas de la sociedad globalizada. Como lo expresa Pozo, *“todos los ciudadanos deben lograr desempeños eficientes y creativos en muchas labores en las que antes no se requería más que de la aritmética elemental... el conocimiento matemático es imprescindible para desempeñarse en forma activa y crítica en su vida social y política y para interpretar la información necesaria en la toma de decisiones”*<sup>13</sup>.

Por consiguiente, el uso de los medios de comunicación e información y las nuevas tecnologías en las prácticas pedagógicas son recursos indispensables para desarrollar nuevas competencias en los estudiantes y acercarlos a las

---

<sup>12</sup> GUZMÁN Miguel de, Tendencias Actuales de la Enseñanza de la Matemática. Revista Iberoamericana de Educación, Pág. 8 Disponible en: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>

<sup>13</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, Estándares básicas de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá. Mayo 2006 Pág. 32

dinámicas del mundo contemporáneo. La necesidad de una formación permanente es consecuencia de una sociedad más cambiante, flexible e impredecible, que junto al acelerado ritmo de cambio tecnológico, obliga a las personas a estar aprendiendo cosas nuevas, a adquirir continuamente nuevos conocimientos y habilidades.

La educación en Colombia debe apostar a - enseñar a aprender- y a - aprender a aprender-. Como lo señala Pozo, *“tenemos que aprender muchas cosas distintas, con fines diferentes y en condiciones cambiantes, es necesario que sepamos adoptar estrategias diferentes para cada una de ellas... los aprendices y los maestros necesitamos adquirir muchas herramientas diferentes para enfrentarnos a tareas bien diversas”*<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> POZO, Op.cit., 1999. Pág. 29

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la incidencia de una propuesta didáctica que integra el uso de medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista, en el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes de séptimo grado de la institución educativa INEM de Bucaramanga.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar e implementar una propuesta didáctica desde el enfoque socio-constructivista que integre el uso de medios informáticos para el desarrollo de la competencia matemática.
- Comparar el nivel de logro de la competencia matemática entre los estudiantes con y sin la implementación de la propuesta didáctica.
- Determinar las diferencias entre los puntajes de la prueba de competencia matemática de los estudiantes del grupo experimental y el grupo control.
- Reconocer en cuáles dominios conceptuales de las matemáticas tiene mayor incidencia la implementación de la propuesta didáctica.
- Analizar la percepción de los estudiantes frente a la implementación de la propuesta didáctica en el aula de clase.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 ANTECEDENTES

#### *4.1.1 Investigaciones relacionadas con el uso de TIC's en el aula*

Numerosas investigaciones apuntan al análisis de la incorporación y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación (TIC's) y sus efectos en el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes, con el propósito de demostrar en qué medida los recursos tecnológicos mejoran o aumentan la calidad de aprendizaje.

Debido a la gran cantidad de trabajos de este tipo, se citarán valiosos metaanálisis realizados por destacados investigadores norteamericanos en el área de TIC's aplicadas a la educación, entre ellos: Kulik, Reeves y Parr.

Kulik<sup>15</sup> en 1994, resume más de 90 estudios realizados que incorporan el uso de los computadores al aula de clase desde la década de los años ochenta en los Estados Unidos y analiza sus efectos en el rendimiento académico de los estudiantes que participan en ellos. Kulik encontró que los efectos de los computadores en el aprendizaje de los estudiantes en diversas áreas del conocimiento, varían según el tipo de diseño de investigación, la duración del mismo, del nivel educativo y con mayor énfasis en el tipo de uso pedagógico del computador en el aula de clase (tutorial, simulación, programación, apoyo, gestión), siendo éste último una variable altamente relevante que afecta el aprendizaje en los estudiantes. Además, en la síntesis de sus hallazgos indica que los estudiantes que utilizan ordenadores aprenden más rápido, tienen actitudes más positivas tanto hacia el propio computador como hacia los cursos.

Reeves<sup>16</sup> en 1998, realizó una revisión sobre los aportes de las tecnologías a la enseñanza, y clasificó la información recogida en dos grandes dimensiones: los

---

<sup>15</sup> KULIK, J., Meta Analytic studies of findings on computer based instruction. 1994 Citado por: AREA, Manuel, Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Relieve*, V. 11, No.1 pág. 3-25 Disponible en: [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

<sup>16</sup> REEVES, T.C. The impact of media and technology in schools: A research report prepared for The Bertelsmann Foundation. The University of Georgia. Citado por: AREA, Manuel, Tecnologías de la Información y la Comunicación en

estudios que examinan el uso de la tecnología como paquete instructivo que él denomina “aprender de la tecnología” y los estudios que analizan el uso de la tecnología como instrumentos cognitivos con el fin de desarrollar habilidades mentales superiores que él denomina “aprender con la tecnología”. Reeves señala que existe una amplia evidencia que apoya la efectividad de la televisión como recurso que difunde materiales educativos y los demás medios instructivos dentro de un paradigma educativo conductual. También afirma que los medios cognitivos (bases de datos, multimedias, redes semánticas, otras) son efectivos sobre todo si se emplean en el contexto de una metodología constructivista.

Parr en 2000, realizó un metanálisis de las investigaciones que evaluaron la eficacia de los Sistemas Integrados de Aprendizaje SIA en la enseñanza de la lectura y las matemáticas. Parr concluyó que los SIA claramente favorecen la enseñanza de destrezas matemáticas, pero no de las habilidades lectoras. Por otra parte el investigador destaca la importancia de la interrelación entre el impacto educativo de estos sistemas, el grado de integración de la tecnología en la clase, y el uso de técnicas pedagógicas apropiadas. Por ello, considera que el uso de estos sistemas requiere un gran trabajo de diseño por parte del profesorado para integrar los computadores en el proceso de la clase. Sus conclusiones señalan que existen una serie de factores que afectan al desarrollo exitoso de programas educativos basados en los sistemas SIA como son:

- Adecuado acceso del estudiante a la tecnología
- Adecuada formación tecnológica del profesorado
- Configuración adecuada de un equipo de apoyo técnico
- Alto nivel de entusiasmo y motivación por el profesorado
- Alto nivel de integración de la tecnología en la clase

#### *4.1.2 Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC's y el aprendizaje colaborativo en el aula.*

Gran parte de la literatura disponible acerca del uso de las TIC's en el aula converge en la idea de utilizar las TIC's para el aprendizaje desde una perspectiva socio-constructivista. La literatura nos presenta variadas investigaciones relacionadas con el uso de las TIC's orientadas a analizar las

---

el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Relieve*, V. 11, No.1 pág. 3-25 Disponible en: [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

características del trabajo colaborativo, los efectos del trabajo colaborativo en el aprendizaje y la percepción de los estudiantes frente al trabajo colaborativo y. Veamos:

Nussbaum<sup>17</sup> realizó una investigación cuyo objetivo central era diseñar un sistema digital para apoyar las prácticas colaborativas iniciales. El diseño del sistema digital surge de los aportes teóricos de Rogoff y Wender, quienes han demostrado que el funcionamiento de los grupos colaborativos no son respuestas espontáneas sino enseñadas, es decir, son necesarias las tareas que permitan a los principiantes experimentar los elementos de colaboración en un andamio digital.

Algunos de los elementos necesarios para mejorar el funcionamiento de los grupos colaborativos son:

- Las tareas son abiertas.
- Toda la información es compartida.
- El grupo procura alcanzar el acuerdo.
- El grupo toma la responsabilidad de decisiones.
- La tarea de grupo requiere contribuciones de todos los miembros del grupo.
- Las alternativas son habladas antes de que una decisión sea tomada.
- Los miembros del grupo animan a compartir todo como un equipo.
- El profesor debe actuar como un facilitador y como guía durante la actividad colaborativa.
- El grupo toma decisiones de un modo democrático y reconocen que ellos son responsables.

Nussbaum demuestra que la colaboración debe ser aprendida y requiere la dirección, la instrucción y el entrenamiento para hacerla eficaz. El andamio tecnológico ayuda a mantener todos los miembros del grupo en la tarea, asegura una mayor interacción entre los miembros de clase que normalmente no trabajaban juntos, facilita la participación de todos los miembros en la discusión y el intercambio de opiniones, además, permite que el profesor visite cualquier grupo que requiere el apoyo y facilite aprovechar al máximo las intervenciones de los miembros grupo.

---

<sup>17</sup> NUSSBAUM M., ALVAREZ C., "Technology as small group face-to-face Collaborative Scaffolding" Universidad Católica de Chile, 2008. Pág. 59-68 Revista Computer & Education. Scienti Direct Elsevier.

Otra investigación realizada por Nussbam y Zurita<sup>18</sup> en 2002 con 48 estudiantes de tercero primaria tenía como objetivo describir las limitaciones de las actividades colaborativas de clase y establecer soluciones mediante el uso de redes inalámbricas en el aula.

Las debilidades del trabajo colaborativo encontradas fueron: - Dificultad en la coordinación de las actividades, sólo lideran la actividad unos miembros del grupo, los otros son “apartados”. - Dificultad en la comunicación, puesto que la interacción social se limita a los miembros de mayor afinidad, los estudiantes “apartados” tienen dificultades para participar. - Dificultad para la organización, dado que cada miembro tiene a cargo un material, la organización del trabajo de cada uno en un solo trabajo se hace difícil, ya que el estudiante “apartado” deja su propio material por acercarse al de otro, él no sabe que es lo que él hace y lo que hacen los otros. - Dificultad para la negociación, algunos miembros del grupo imponen su punto de vista y cierran el espacio de negociación o, cada miembro del grupo realiza el trabajo de forma individual. - Dificultad en la interactividad, algunos miembros no responden a la petición de sus compañeros debido a sus diferencias sociales, a la carencia de motivación y la atención o la pérdida del estado de actividad.

Esta investigación demostró el empleo de redes inalámbricas en actividades colaborativas, en especial el uso de una interfaz para apoyar el trabajo de colaboración, refuerza la organización del material manejado, el espacio de negociación social de miembros de grupo, la comunicación entre los miembros de grupo, la coordinación entre los estados de actividad, la posibilidad de mediar la interactividad y la movilidad de los miembros.

La interfaz de la investigación manejaba y animaba a tareas grupales como: la organización de información, el permiso a los estudiantes de colaborar, la supervisión de progreso en tiempo real en lo que concierne a estudio de objetivos. La interfaz controla la interacción, negociación, coordinación y comunicación.

Una investigación realizada por Muñoz Arteaga en 2003<sup>19</sup>, con el objetivo de evaluar un modelo conceptual para el aprendizaje colaborativo usando un

---

<sup>18</sup>ZURITA G., NUSSBAUM M. “Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers” Universidad Católica de Chile. Chile 2002 Pág. 34-43. Revista Computer & Education. Scienti Direct Elsevier.

<sup>19</sup> MUÑOZ A. J., MORENO R. M. “Un Modelo Conceptual para el Aprendizaje Colaborativo del Análisis y Diseño Orientado a Objetos Soportado por Computadora”, 4th Computer National Congress- CORE, México, May 2003. Pág. 36

soporte tecnológico que ofrece espacios colaborativos antes, durante y después de la clase señala que tareas colaborativas como consultar y compartir información obtenida en internet, preguntas y respuestas entre compañeros y el maestro, planteamiento de problemas, discusión y entrega de trabajos finales construidos en clase y después de ella, presentaron resultados como:

- ❑ Se consolidaron las habilidades y actitudes de los estudiantes para analizar, discutir y defender propuestas dentro de un equipo de trabajo colaborativo.
- ❑ Facilita la motivación de los estudiantes para desarrollar su propia experiencia
- ❑ El ritmo de aprendizaje está fijado en función de la participación de los estudiantes en las actividades colaborativas coordinadas por el maestro.
- ❑ Los resultados obtenidos son resultado de la creatividad de los estudiantes y no exactamente de lo solicitado por el maestro.
- ❑ El maestro puede evaluar la participación de trabajo en equipo de cada uno de los estudiantes
- ❑ Se puede disponer de recursos en línea actualizados para dar un mejor soporte a la colaboración entre los estudiantes y el maestro
- ❑ Permite la formación de profesionales actualizados

Hyo Jsong y Brush<sup>20</sup> de la Universidad de Indiana desarrollaron una investigación que tenía como objetivo examinar las relaciones de la percepción de los estudiantes de los niveles de colaboración, de la presencia social y de la satisfacción total en un ambiente de aprendizaje mezclado. Esta investigación estudió la relación de estas tres variables e identificó factores críticos relacionados con ellos. Los participantes eran 48 estudiantes universitarios que tomaron un curso y trabajaron en un proyecto colaborativo relacionado con el desarrollo de un plan de prevención del SIDA.

Los datos de la percepción del estudiante fueron recogidos mediante un cuestionario y una entrevista. El análisis de datos cuantitativos indicó que las percepciones de estudiante de estudio de colaboración tienen relaciones estadísticamente positivas con las percepciones de presencia social y satisfacción. Esto quiere decir que los estudiantes que percibieron los altos

---

<sup>20</sup> HYO-JEONG S. BRUSH T, "Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment. Relationships and critical factors". National Institute of Education. Indiana University. USA. Revista Computer & Education. Science Direct Elsevier, Pág. 58 -74 Mayo 2007

niveles de estudio de colaboración tendieron a estar más satisfechos por su curso que los que percibieron bajo los niveles de colaboración.

Asimismo los estudiantes con las altas percepciones de estudio de colaboración percibieron los altos niveles de presencia social también. Sorprendentemente, la relación entre la presencia social y la satisfacción total era positiva, pero no estadísticamente significativa. Los datos de entrevista revelaron que la estructura de curso, el apoyo emocional, y el medio de comunicación eran factores críticos asociados con las percepciones de estudiante en la colaboración, la presencia social, y la satisfacción.

#### *4.1.3 Investigaciones relacionadas con el uso de las Webquest en el aprendizaje de las matemáticas.*

Una de las herramientas tecnológicas más utilizadas es Internet. Para la utilización de esta herramienta en el aula, Bernie Dogde ha desarrollado las Webquest como una plataforma orientadora de las actividades de aprendizaje, la cual está organizada desde el enfoque socio-constructivista y bajo los principios del aprendizaje colaborativo.

Una de las investigaciones realizadas para reconocer las bondades de las Webquest en el aula es la investigación realizada por Huertas y Tenorio<sup>21</sup> en la Universidad de Sevilla, la cual tenía como objetivo valorar el uso de las Webquest como estrategia didáctica.

La Webquest denominada “Matemáticas y Educación de Género”, pretendía ofrecer una mirada distinta del conocimiento matemático y su historia. Esta estrategia didáctica demostró que el acercamiento por parte del alumno al mundo de las matemáticas mediante la herramienta Webquest permitió a los estudiantes obtener una visión más completa de los aportes a las matemáticas de las mujeres en el desarrollo de la historia de las matemáticas.

Asimismo, esta investigación concluyó que el uso de la Webquest “Matemáticas y Educación de Género” en el aula permitió que los estudiantes desarrollaran capacidades de búsqueda, selección y procesamiento de información.

---

<sup>21</sup> HUERTAS, J.M., TENORIO V.A. “WebQuest, Matemáticas y Educación de Género” Revista Iberoamericana de Educación Matemática Junio de 2006, Número 6, páginas 81-94

Otra investigación realizada Williams y Gómez Chacón<sup>22</sup> de la Universidad Complutense de Madrid, cuyo objetivo era describir cómo el ambiente de trabajo en el aula cambia gracias a la mediación dada por una Webquest, basada en un estrategia de trabajo por descubrimiento a partir de los recursos proporcionados fundamentalmente de Internet. Los resultados obtenidos de tal investigación arrojaron que:

- Los estudiantes sienten una predisposición al trabajo en grupo.
- El docente se convierte en un mediador
- Aumenta el grado de cooperación y ayuda entre los estudiantes frente al aportado por el profesor.
- Estudiantes participantes perciben que: fue fácil comprender la información y aprendieron mucho de la actividad, el ordenador es una buena herramienta para el trabajo escolar, el Internet es una buena herramienta para trabajar las matemáticas, los recursos multimedia, los gráficos e íconos contribuyeron con la claridad de la información trabajada en la unidad didáctica.
- La metodología de WebQuest promueve y facilita la cooperación y colaboración entre los estudiantes.
- El trabajo colaborativo contribuyó con la adquisición y producción de conocimientos.
- La metodología Webquest promueve mejores actitudes hacia la matemática.

#### *4.1.4 Investigaciones relacionadas con el uso del Software Microsoft Excel en el aprendizaje de las matemáticas*

Riquelme<sup>23</sup> en su investigación *“Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en Matemática en alumnos adultos en programa de regularización de estudios”*, cuyo objetivo fue determinar en qué grado contribuye el uso de la herramienta Excel como recurso didáctico en el rendimiento de la asignatura de matemática de alumnos adultos de primero – segundo año de enseñanza media del proyecto de regularización de estudios denominado Chile Califica.

---

<sup>22</sup> LEÓN, W., GOMEZ C. I., *“Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría”* Revista Iberoamericana de Educación Matemática Marzo de 2007, Número 9, páginas 17-34

<sup>23</sup> RIQUELME, L. E. *“Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en Matemática en alumnos adultos en programa de regularización de estudios”* Tesis de Grado de Maestría en Educación. Universidad de Chile, 2005. Pág. 145

El proyecto consistió en comparar el rendimiento obtenido por los estudiantes cuando usa la herramienta Excel en el aprendizaje con el rendimiento obtenido por los estudiantes que no la usaron en clase. La comparación fue realizada mediante una diferencia entre los resultados de la prueba pretest y postest, la cual presentó diferencias estadísticamente significativas en un nivel del 0.01 a favor del recurso didáctico Excel.

La investigación también encontró otros los factores de éxito como:

- La relación entre los contenidos de la asignatura y su situación personal y cotidiana.
- La potencia de trabajar en grupos donde las personas se ayudan aceptando las diferencias de ritmo y formas de aprender.
- La motivación de dominar nuevas situaciones
- El sentido de pertenencia e identificación con un grupo de personas en el mismo proceso de aprendizaje
- La elevada actitud positiva que muestran los alumnos (grupo experimental y control) hacia el uso del computador
- El uso de la herramienta Excel despierta y mantiene el interés de los alumnos.
- Excel les permite retroalimentación inmediata, agilizar la resolución de problemas cotidianos y concentrarse en el tema estudiado.

Otra investigación que evalúa la incorporación de Excel en el aprendizaje de las matemáticas fue realizada por Camarena y García<sup>24</sup> en México. La investigación tenía como propósito describir y explicar los procesos cognitivos desarrollados por los estudiantes al incorporar la tecnología como una herramienta cognitiva en actividades con el concepto de derivada en el contexto de la ingeniería, específicamente de la hoja de cálculo de Excel.

La investigación se realizó con un grupo de aproximadamente 35 estudiantes con edades entre 18 a 19 años, quienes cursaban el primer semestre de una carrera de Ingeniería. Las actividades de clase fueron realizadas en grupos de 3 estudiantes. Los instrumentos de recolección de la información fueron observaciones, entrevistas abiertas y 7 entrevistas a profundidad.

---

<sup>24</sup> CAMARENA P., GARCIA M.P., "La tecnología como herramienta cognitiva en la matemática contextualizada", Revista Mexicana de Educación Matemática, Ciudad de México 2002. Pág. 24 Disponible en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at05/PRE1178848832.pdf>.

De la información cualitativa recolectada se encontró que no es posible afirmar que se logró la incorporación del instrumento (hoja de cálculo EXCEL) con un enfoque cognitivo durante las actividades desarrolladas, debido a que el proceso de incorporación de un instrumento con un enfoque cognitivo no se da de forma inmediata, éste requiere de más tiempo, ya que están involucradas actitudes que debe desarrollar el estudiante.

Es decir, para que el estudiante reconozca el instrumento como una herramienta cognitiva es necesario que el estudiante tenga mayor acercamiento por un tiempo más prolongado, de esta manera puede superar la visión instrumental que tiene el estudiante de la misma.

#### *4.1.5 Investigaciones relacionadas con el uso del Software Cabri Geometry en el aprendizaje de las matemáticas.*

La investigación desarrollada por Muñoz<sup>25</sup>, cuyo objetivo fue analizar y clasificar las interacciones que se presentan en el entorno interactivo de aprendizaje “Ecosistema de aprendizaje de la Geometría”, usando Cabri Geometry, Foros de Discusión y Correo Electrónico. Este entorno interactivo propone un proceso de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo desarrollado en dos planos esenciales, el plano intersubjetivo entre iguales, donde se desarrollan acciones e interacciones entre iguales y el plano de situación donde se llevan a cabo las acciones e interacciones entre el profesor, contenido y medio.

Para obtener dichos resultados los investigadores se valieron del análisis documental de las interacciones mediante el chat, el foro y el correo electrónico dado entre los estudiantes y el maestro. Los resultados de esta investigación reafirmaron y concluyeron que:

- La utilización de los entornos interactivos, en los que los alumnos trabajan de forma colaborativa, favorece el aprendizaje y el desarrollo de las técnicas de comunicación.
- El entorno diseñado, centrado en el alumno, con las actividades abiertas que se les plantean y con la metodología utilizada, es

---

<sup>25</sup> MURILLO, R. J., Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la geometría en la E.S.O. Tesis Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Didáctica de las Matemáticas. 2001 Pág. 6 Disponible en: [http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0710101-030847/index\\_cs.html](http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0710101-030847/index_cs.html).

idóneo para el desarrollo y la formación geométrica de los alumnos de la ESO.

- El trabajo colaborativo mediado por tecnologías de la comunicación logra que la resolución de las actividades propuestas tenga significado para ellos.
- El entorno de aprendizaje favorece el aprendizaje y les ayuda a desarrollar sus capacidades de modelización, argumentación y racionalización.

Por otra parte, a nivel nacional se ha desarrollado el Proyecto de Incorporación de las Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media, liderado por el Ministerio de Educación Nacional y Luís Enrique Moreno Armella como asesor investigativo.

Los objetivos generales planteados en este proyecto nacional fueron: *“Mejorar la calidad de la enseñanza de la matemáticas y la capacidad de aprendizaje mediante los recursos expresivos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas”* y *“Consolidar una comunidad de docentes comprometidos con la diseminación de la cultura informática”*.<sup>26</sup>

En este proyecto fue usado el software Cabri Geometry como herramienta tecnológica que favorece el aprendizaje de la geometría y las calculadoras Texas Instruments con aplicaciones estadísticas y el estudio de las funciones, entre otros.

A partir de este proyecto surgieron numerosos proyectos de investigación con el fin de alimentar y constituir el soporte regulador del proceso y dar reconocimiento investigativo de los avances y resultados de esta incorporación. Algunas de estas conclusiones<sup>26</sup> :

- ❑ La incorporación de nuevos instrumentos tecnológicos en la clase de matemáticas produce un cambio sustancial en las relaciones entre el conocimiento matemático, los estudiantes y los profesores.
- ❑ La herramienta facilita la forma de aprender matemáticas porque el estudiante puede visualizar y manipular las diferentes representaciones del conocimiento matemático, es decir, su estilo cognitivo privilegia los acercamiento visuales más que las formas simbólicas de representación.

---

<sup>26</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia. Abril 2004, pág. 136

- ❑ El uso de la tecnología (calculadora) y del software Cabri Geometre en el aula contribuyen a desarrollar en los estudiantes un pensamiento matemático de alto nivel. Al disminuir la cantidad de tiempo que invierten en construir representaciones, pueden ocuparse más por actividades de interpretación, traducción, coordinación, articulación de ideas y toma de decisiones.
- ❑ Los estudiantes dotados de la tecnología (calculadora) tienen el potencial de desarrollar nuevas estrategias de resolución de problemas, mejores formas argumentativas y habilidades de comunicación de ideas matemáticas.
- ❑ Los estudiantes usan las posibilidades de exploración que brinda la tecnología (calculadora) para poner en juego sus conocimientos, revisar ideas que tienen al respecto de una situación problema, aclaran conceptos y realizan nuevas exploraciones.

## 4.2 FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

### 4.2.1 *Teoría Socio-Histórica de Vigostky*

La teoría socio histórica de Vigostky ofrece valiosos aportes a la educación desde una perspectiva psicológica y social del desarrollo humano. Una de sus principales aportes fue el concepto de los Procesos Psicológicos Superiores (PPS) de las personas, concebidos como procesos específicos de los seres humanos.

Su tesis principal propone que el desarrollo psicológico del niño se produce en situaciones de interacción con otras personas en situaciones de carácter social, donde el niño *internaliza* las formas de razonamiento, solución de problemas, valores y formas de conducta que tienen un reconocimiento en el colectivo social y que permiten el dominio de los instrumentos culturales los cuales regulan su comportamiento.

Vigostky reconoce que el desarrollo de los PPS se logra a través de la *internalización* de las prácticas sociales<sup>27</sup>. Para lograrlo, se utilizan instrumentos de mediación como las *herramientas* y los *signos* que son medios de

---

<sup>27</sup> BAQUERO, Richard. Vigostky y el Aprendizaje Escolar, Editorial Aique, 1987 Pág. 48

comunicación y conexión entre funciones psíquicas y actúan como mediadores de la acción humana.

Las *herramientas* proporcionan al hombre los medios para actuar sobre el ambiente que lo rodea y para modificarlo. Según Vigostky, *“La función de la herramienta no es otra que la de servir de conductor de la influencia humana en el objeto de la actividad; se halla externamente orientada y debe acarrear cambios en los objetos. Es un medio a través del cual la actividad humana externa aspira a dominar y triunfar sobre la naturaleza”*<sup>28</sup>. Es decir, las herramientas son medios externos que permiten conducir o modificar la actividad humana.

Otro instrumento de mediación son los *signos*, los cuales orientan nuestra conducta dependiendo del significado que poseen en el colectivo social o algunas veces dependiendo del significado que nosotros mismos le atribuimos. Según Vigostky, *“el signo no cambia nada en el objeto hacia el cual se dirige la operación psicológica. Asimismo, se trata de un tipo de actividad interna que aspira a dominarse a sí mismo: el signo, por consiguiente, está internamente orientado”*<sup>28</sup>. Por lo tanto, la internalización de los signos significa una orientación “hacia adentro”, esto es, la internalización de un mundo simbólico, organizado por sistemas de creencias, convenciones, reglas de conducta y valores, los cuales permiten al hombre dominarse a sí mismo.

En la actividad social humana, el Lenguaje es el instrumento central de mediación. Su internalización y su práctica es una herramienta fundamental para el desarrollo de su pensamiento y de su organización. Este desarrollo resulta de la experiencia social que es internalizada de tal modo que el lenguaje social moldea el lenguaje de la persona, por consiguiente, el lenguaje además de cumplir una función comunicadora, cumple una función que produce efectos en el entorno social y una función reorganizadora de la propia actividad psicológica.

Por otra parte, Vigostky reconoce que en la constitución de los PPS se presenta una formación a nivel social y otra a nivel individual, la cual da lugar a la denominada Ley de la Doble Formación, definida así:

---

<sup>28</sup> VIGOSTKY, L. S. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Barcelona: Crítica, 1979. Citado por: BAQUERO, Richard. Vigostky y el Aprendizaje Escolar, Editorial Aique, 1987. Pág. 57

*“Toda función psicológica superior fue externa porque fue social antes que llegara a ser una función psicológica individual,... En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero entre personas (de manera interpsicológica) y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones se originan como relaciones entre seres humanos”<sup>28</sup>*

En otras palabras, en el proceso de interiorización las funciones psicológicas como la atención, la memoria, la lógica, el pensamiento, la formación de conceptos y la resolución de problemas; se operan dos veces, primero a nivel interpsicológico y luego se transforman a nivel intrapsicológico, siendo esta última la que reconstruye internamente la actividad psicológica de las personas.

Para Vigostky, el aprendizaje es una interiorización progresiva de los instrumentos culturales que se iniciarán siempre en el exterior y que posteriormente se convertirán en desarrollo interno.

En el caso de la formación de significados, Vigostky reconoce que el niño interioriza los significados que provienen del medio social externo, que no imita ni construye, sino que reconstruye a partir de la interacción con su entorno social gracias a la mediación de instrumentos que transforman la realidad y se interponen entre el estímulo y la respuesta del niño.

#### *4.2.1.1 Zona de Desarrollo Próximo*

Una de las principales ideas de Vigostky que ha ido cobrando gran influencia en los escenarios educativos es el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo ZDP, en la cual se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño.

Vigostky define la Zona de Desarrollo Próximo ZDP como

*“la distancia entre el nivel real de desarrollo (alcanzado por el niño), determinado por la capacidad de resolver de manera independiente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz”<sup>29</sup>*

---

<sup>29</sup> VIGOSTKY, L. S. El desarrollo de Procesos Psicológicos Superiores. Barcelona: Crítica. 1979. Citado por: BAQUERO, Richard Vigostky y el Aprendizaje Escolar. Editorial Aique. 1987.

Lo anterior quiere decir que, la ZDP reconoce el nivel de desarrollo del niño en un momento dado y el nivel de desarrollo que el niño puede lograr cuando es guiado por un adulto o un compañero más capaz. Además Vigostky reconoce que el nivel de *desarrollo potencial* está constituido por funciones mentales en estado latente que pueden ser activadas y desarrolladas gracias al apoyo del adulto u otro compañero más capaz.

El concepto de ZDP tiene especial importancia en el diseño de las experiencias de aprendizaje. Una experiencia de aprendizaje debe considerar el nivel de desarrollo inicial del estudiante, debe preparar actividades que permitan ampliar la capacidad intelectual para la resolución de un problema o la ejecución de una tarea y establecer de manera cuidadosa las situaciones de interacción entre los estudiantes.

#### 4.2.1.2 Andamiaje Educativo

Inicialmente Wood y Bruner, en 1976, utilizaron el término andamiaje para referirse a la ayuda requerida por el aprendiz para enfrentarse a la solución de un problema de manera independiente. El término andamiaje fue utilizado como una analogía a la función que tiene un andamio en la construcción de un edificio. Para Bruner, el profesor ofrece sólo ayuda. El verdadero artífice del proceso de aprendizaje es el alumno, sin olvidar que es una ayuda sin la cual es muy difícil que se produzca la aproximación entre los significados que construye el alumno y los significados que representan los contenidos escolares.

En otras palabras, se entiende por andamiaje al proceso de apoyo y ayuda que el maestro o un compañero experto ofrece al aprendiz en relación con el dominio de un problema determinado.

Para este proceso de apoyo y ayuda se debe considerar que el andamiaje debe<sup>30</sup>:

- Ser ajustable, es decir, debe estar situado en el nivel de desarrollo del niño, en términos de conocimientos previos, objetivos inmediatos accesibles, tipo de vocabulario a usar y las estrategias novedosas para solucionar los problemas.

---

<sup>30</sup> COLL, C, MARTI, E., El constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje. Citado por: COLL, C., Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza Editorial. Pág. 157

- Ser temporal, es decir, debe delegar un control gradual de las actividades sobre el sujeto menos experto.
- Debe otorgar autonomía al sujeto menos experto de tal manera que sujeto tome conciencia cuándo es asistido o auxiliado en la ejecución de la actividad.
- Debe conocer que los logros a los que accede son producto de una actividad intersubjetiva.

Las anteriores consideraciones fueron reconocidas por Bruner como características fundamentales de un andamio cognitivo para intervenir en la ZDP y son necesarias para reconocerlas como ayudas educativas que trabajan en dicha Zona.

De la misma forma, Coll afirma que las ayudas educativas deben ceñirse a las exigencias de aprendizaje de los estudiantes y, gradualmente tienen que irse retirando o variando, a medida que el proceso de aprendizaje pueda ser realizado, más responsable y autónomamente por el estudiante, esto genera la posibilidad de que el aprendiz pueda solucionar problemas de manera independiente como fin esperado en la ZDP.

#### 4.2.1.3 Juego De Roles

Una de las actividades o experiencias de aprendizaje que crean la ZDP es el *Juego*. El Juego es la principal actividad del niño y se caracteriza por ser la forma como el niño participa en la cultura, por tanto resulta ser una actividad social y cultural que jalona procesos de aprendizaje y por consiguiente procesos de desarrollo. Según Vigostky,

*“El juego crea una zona de desarrollo próximo en el niño. En el juego el niño siempre se comporta más allá de su edad, más allá de su conducta diaria, es como si fuera una cabeza más alta que el mismo. De manera parecida, al foco de una lente, el juego contiene todas las tendencias de desarrollo de manera condensada y es en sí mismo una fuente mayor de desarrollo”<sup>31</sup>*

Una situación de juego puede considerarse como generadora de ZDP en la medida en que implique al niño en grados mayores de conciencia de las reglas de conducta y los comportamientos permitidos dentro del escenario construido.

---

<sup>31</sup> VIGOSTKY, L. S. El desarrollo de Procesos Psicológicos Superiores. Barcelona: Crítica. 1979. Pág. 186

#### 4.2.2 Aprendizaje Colaborativo

El trabajo colaborativo es una estrategia de aula que permite la interacción para el aprendizaje y el desarrollo del niño. Esta estrategia se estructura a partir de la tesis de Vigotsky en la que afirma que *“El desarrollo de procesos psicológicos superiores en el niño se logra a partir de situaciones de interacción de carácter social con otras personas”*<sup>31</sup>.

Al tratar de reconocer y definir el aprendizaje colaborativo encontramos numerosos y diversos puntos de vista, sin embargo, todos ellos coinciden en que el aprendizaje colaborativo rechaza la observación pasiva, la repetición y la memorización; este tipo de aprendizaje promueve la confrontación de opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multidisciplinariedad.

Gros indica que en el aprendizaje colaborativo *“los alumnos desarrollan sus propias estrategias de aprendizaje, señalan sus objetivos y metas, al mismo tiempo que se responsabilizan de qué y cómo aprender. La función del profesor es apoyar las decisiones del alumno”*<sup>32</sup>. Esto significa que los roles tradicionales del proceso de aprendizaje se transforman en una posición mucho más activa del estudiante y una posición orientadora del maestro superando aquel rol tradicional de poseedor del conocimiento.

Por otra parte, Carrió expone que, *“todos los integrantes del grupo son líderes y evaluadores de los conceptos que se exponen, aunque exista un coordinador de los esfuerzos del grupo, no actúa en ningún momento como líder”*<sup>32</sup>. Según lo anterior, cada participante asume su rol específico dentro del grupo y es líder de las tareas y conocimientos que le han asignado, por lo tanto, es quien debe compartir y confrontar sus ideas con otros. En el aprendizaje colaborativo cada miembro comprende que el grupo necesita de él para completar los conceptos que el grupo necesita conocer.

Para Cabero: *“lo significativo en el trabajo colaborativo no es la simple existencia de interacción e intercambio de información entre los miembros del grupo, sino su naturaleza... en este tipo de aprendizaje 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*

---

<sup>32</sup> CARRIÓ M.L. Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2007 Pág. 3

*conjunta para alcanzar objetivos previamente determinados*<sup>33</sup>. Por lo tanto, cada participante aporta lo mejor de sí para que el grupo consiga un beneficio, consiguiéndose que se establezca una relación de interdependencia que favorece la autoestima de los participantes y las relaciones interpersonales dentro del grupo.

Por consiguiente, el aprendizaje colaborativo es una propuesta de enseñanza-aprendizaje basada en la colaboración entre los miembros del grupo quienes realizan las tareas asignadas, donde no existe un único líder, pues cada miembro actúa como líder de su propia tarea y es responsable de exponerla al equipo quien actúa como evaluador. Esto quiere decir que, en el aprendizaje colaborativo la buena comunicación e interacción es de vital importancia para el logro de los objetivos trazados.

En el aprendizaje colaborativo los miembros de cada grupo trabajan en equipo para solucionar las tareas planteadas por el profesor quien actúa como coordinador del proceso, interviniendo para que todos los grupos colaboren de igual forma y solucionen los problemas que puedan surgir. Los miembros del grupo evalúan las tareas que se han llevado a cabo de forma individual para que se conviertan en una aportación global y se llegue a un proceso de aprendizaje de tareas colaborativo.

Mediante el aprendizaje colaborativo aprenden a buscar la información, compartirla, a comunicarse y a autoevaluarse de forma colaborativa. Se trata de una forma más flexible de aprendizaje en la que el papel del docente queda relegado a coordinar y completar el aprendizaje, es decir, dejar de ser la parte central para asumir un papel periférico.

Carrió<sup>34</sup> determinó algunas características que identifican y diferencian un aprendizaje colaborativo de otros tipos de aprendizaje, entre ellos:

- *Orgullo de pertenecer al grupo*: Los niños del grupo han de reconocerse como tal, establecer condiciones y reparto de tareas equitativamente discutidas y aceptadas por todos.
- *Heterogeneidad de los componentes del grupo*: Naturalmente los miembros del grupo tienen puntos de vista diferentes, por lo tanto, los aportes y conclusiones finales del grupo deben ser discutidas lo que hace del aprendizaje más activo y conclusiones más ricas.

---

<sup>33</sup> CABERO, J. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Didáctica y Organización Escolar. Editorial Síntesis. Madrid 2000. Pág. 9.

<sup>34</sup> CARRIÓ M.L. Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2007 Pág. 7

- *Intersubjetividad de los conocimientos:* Se comprende e interpreta un tema de forma compartida, por lo que los puntos de vista subjetivos se intercambian y discuten hasta obtener uno solo.
- *Liderazgo individual:* Cada miembro del grupo es su propio líder y ha de responder por las cuestiones que le son encomendadas por el grupo. Ello supone que el grupo discute las aportaciones de cada miembro por lo que ha de defender su interpretación y aportación a las tareas, lo que refuerza los conocimientos y las argumentaciones de cada miembro del grupo.
- *Aparición y solución de conflictos grupales:* Puesto que los miembros del grupo son distintos y una de las misiones del aprendizaje colaborativo es que se intercambien formas de pensar diferentes, es necesario contemplar la aparición de conflictos y lograr que éstos se solucionen de forma colaborativa entre los miembros del grupo, de esta manera, estaremos fomentando una educación dinámica, constructiva e interactiva.

#### 4.2.2.1 *Diseño e implementación de ambientes de trabajo colaborativo.*

Gros<sup>35</sup> presenta siete elementos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar, implementar y desarrollar un ambiente de trabajo colaborativo:

- *Control de las interacciones colaborativas:* Establecer un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes.
- *Dominios de aprendizaje colaborativo:* Los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo que necesitan la planificación, categorización y distribución de tareas. Estos que requieren de un conocimiento previo de los participantes para tener una idea total de la tarea.
- *Tareas en el aprendizaje colaborativo:* Las tareas para el trabajo colaborativo deben ser de tipo procedimental, de análisis y resolución de problemas, sin olvidar la importancia de actividades individuales para el aprendizaje.
- *Roles en el entorno colaborativo:* Es necesario considerar que el tamaño del grupo es un factor importante para la distribución de roles. El rol de cada estudiante establece ciertas responsabilidades que permiten aprender a trabajar en grupo y permite establecer estrategias de comunicación y negociación.

---

<sup>35</sup>GROS, B. "El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades" Universidad de Barcelona. 2008 Pág. 3. Disponible en: [http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08\\_El\\_Aprendizaje\\_Colaborativo\\_a\\_traves\\_de\\_la\\_red.pdf](http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08_El_Aprendizaje_Colaborativo_a_traves_de_la_red.pdf)

- *Tutorización en el aprendizaje colaborativo*: Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y el alumno – maestro.
- *Colaboración mediante apoyo tecnológico*: Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso del chat, el correo electrónico o el foro de discusión.

Además de lo anterior, es importante resaltar que a la hora de diseñar ambientes de aprendizaje colaborativo el número de integrantes de un grupo de trabajo debe ser entre 3 a 5 estudiantes.

#### 4.2.2.2 Observación y Valoración del trabajo colaborativo

La observación de lo que sucede al interior de los grupos de trabajo le brinda información al docente para comprender, mejorar y evaluar la efectividad del grupo.

Son múltiples las situaciones, sentimientos, actuaciones y procedimientos que se deben observar en los grupos de trabajo, presentamos a continuación los más relevantes<sup>36</sup>:

- *Contenido versus proceso*: Cuando observamos de qué está hablando el grupo, nuestra atención está concentrada en el contenido. Al enfocar la atención en el proceso del grupo, estamos considerando qué es lo que hace el grupo, cómo se está comunicando, y cómo está trabajando en el sentido de sus actuaciones, procedimientos y organización.
- *Comunicación*: Observar quién habla, durante cuánto tiempo, con qué frecuencia, quién interrumpe a quién, nos da un indicio respecto a otras cosas importantes que pueden suceder en el grupo como son quién dirige a quién y quién influye en quién.
- *Toma de decisiones*: En la toma de decisiones de un grupo, se pueden observar los siguientes mecanismos: Imposición de la idea de un miembro del equipo, dirección de un miembro del equipo para que todos acepten la idea, conciliación de los miembros del equipo (todos expresan su posición y se llega a un acuerdo) o votación para la toma de decisiones.

---

<sup>36</sup> UNIVERSIDAD DE MONTERREY, "La observación del trabajo en grupos colaborativos". Documentos Institucionales México 2005 Pág. 8

- *Mantenimiento del grupo:* La conducta en el grupo puede considerarse desde el punto de vista de cuál parece ser su propósito o función. Cuando un miembro dice algo, está tratando primordialmente de lograr que se cumpla el objetivo del grupo (tarea), o de mejorar o subsanar algunas relaciones entre los miembros (mantenimiento), o de satisfacer alguna necesidad u objetivo personal sin consideración de los problemas del grupo (orientado hacia su propio yo).
- *Cumplimiento del trabajo por parte del grupo*
- *Asuntos emocionales:* La interacción de los miembros del grupo genera múltiples emociones del estudiante frente al grupo relacionadas con: La identidad, las metas y necesidades, el poder, el control y la influencia, la intimidad.
- *Conductas de los miembros a partir de las emociones:* Las emociones al interior del grupo generan las siguientes conductas: Dependencia o contradependencia, luchar o controlar, retraerse (abandonar psicológicamente el grupo), formar parejas en quienes apoyarse y formar un subgrupo emocional.

#### 4.2.3 Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación NTIC's fueron definidas como aquellos instrumentos técnicos que giran en torno a la información y a la comunicación<sup>37</sup>, los cuales pueden ser utilizadas como medios o como instrumentos de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos.

Las características más significativas de las nuevas tecnologías son: la inmaterialidad, la interconexión, la interactividad, la instantaneidad, la significativa capacidad de almacenamiento y los elevados parámetros de calidad y sonido, además reconoce que las NTIC's han facilitado la creación de nuevos lenguajes expresivos y han llegado a penetrar todos los sectores (económico, industrial, cultural, educativo, entre otros).

---

<sup>37</sup> CABERO, J., SALINAS, J. Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Didáctica y Organización Escolar. Editorial Síntesis. Madrid 2000. Pág. 35.

La incorporación de la Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación NTIC's en el sector educativo, en especial en el proceso de enseñanza aprendizaje puede darse como recurso didáctico, como instrumento de comunicación, organización o de administración educativa.

Como recurso didáctico puede decirse que, las Tradicionales Tecnologías de la Información y la Comunicación (video, radio, televisión e informática) han ofrecido desde su comienzo facilidades para transmitir y estructurar la información, motivar y atraer la atención, estructurar la realidad y facilitar el recuerdo de la información.

Las Nuevas Tecnologías como recurso didáctico ofrecen, además de las anteriores, otras posibilidades que enriquecen su uso, tales como<sup>38</sup> :

- Pone a disposición de los alumnos un amplio volumen de información.
- Facilita la actualización de la información y de los contenidos.
- Flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante.
- Permite la desfocalización del conocimiento.
- Facilita la autonomía del estudiante.
- Propicia una formación en el momento en que se necesita.
- Favorece una formación multimedial.
- Facilita una formación grupal y colaborativa
- Ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y para los profesores.
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos.
- Facilita el uso de los materiales, los objetos de aprendizaje, en diferentes cursos.
- Permite que en los servidores pueda quedar registrada la actividad realizada por los estudiantes.
- Ahorra costos y desplazamiento.

Asimismo, Casanova<sup>39</sup> presenta otras ventajas del uso de TIC's:

---

<sup>38</sup> CABERO J. "Bases pedagógicas del e-learning". Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Volumen 3 No.1 UOC. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>

<sup>39</sup> CASANOVA, W. "El uso de la nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias", Revista Electrónica de Investigación Educativa Vo.4 No.1, 2002

- Proporciona representaciones gráficas de conceptos y modelos abstractos.
- Mejora el pensamiento crítico y otras habilidades y procesos cognitivos superiores.
- Posibilita el uso de la información adquirida para resolver problemas y para explicar los fenómenos del entorno.
- Permite el acceso a la investigación científica y el contacto con científicos y base de datos reales.

Por lo tanto, las NTIC's pueden proveer diferentes ayudas educativas como parte del andamiaje educativo que busca favorecer el desarrollo cognitivo. Además, muchos de los desarrollos recientes que integran las NTIC a la enseñanza están basados en modelos de *aprendizaje colaborativo*, que hacen uso intensivo del potencial comunicativo e interactivo de las nuevas tecnologías, aprovechando, al mismo tiempo, el acceso a fuentes universales de información y conocimiento científico.

#### 4.2.3.1 El uso de los computadores en el aula

Los computadores son herramientas tecnológicas que presentan una variedad de oportunidades que deben ser comprendidas y analizadas según los propósitos de su uso en el aula de clase. Thomas Reeves<sup>40</sup> describe las diferencias entre aprender “de” los computadores y aprender “con” los computadores.

*“Cuando los estudiantes están aprendiendo de los computadores, estos funcionan esencialmente como tutores. En esos casos las TIC's apoyan el objetivo de aumentar los conocimientos y las habilidades básicas de los estudiantes. En cambio, cuando éstos están aprendiendo “con” los computadores, utilizan las TICs como herramientas que pueden aplicarse a una variedad de objetivos en el proceso de aprendizaje; como “herramienta de la mente” en palabras de Jonassen”<sup>41</sup>.*

Jonassen afirma que el apoyo que los computadores deben brindar al aprendizaje no es el de intentar instruir a los estudiantes sino, servir de

---

<sup>40</sup> OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, Teachers and Technology: Making the Connection. Washington, D.C.: US Government Printing Office, 1995. Citado por: PIEDRAHITA, Francisco. Un Modelo para integrar TIC en el currículo. Eduteka, Abril 2007 Disponible en <http://www.eduteka.org/imprimible.php?num=132>

herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas y no de ellas.

*“Las herramientas de la Mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que está estudiando.”*<sup>41</sup> Es decir, las herramientas exigen a los estudiantes que piensen de maneras diferentes y significativas acerca de lo que saben.

Jonassen y Reeves<sup>42</sup> clasifican las “herramientas de la mente” en herramientas de organización semántica, de modelado dinámico, de interpretación de información, de construcción de conocimiento y de conversación y colaboración.

- *Herramientas de Organización Semántica:* Son las que permiten al aprendiz analizar y organizar lo que saben o lo que están aprendiendo, entre estas tenemos: Bases de Datos como el software Microsoft Office Acces y las Redes Semánticas o Mapas Conceptuales como CmapTools. Estas herramientas requiere que los estudiantes analicen las relaciones estructurales que existen entre el contenido que estudia.
- *Herramientas de modelado dinámico:* Mientras la organización semántica ayuda a los aprendices a representar las relaciones semánticas entre las ideas, el modelaje dinámico permite a los aprendices a describir las relaciones dinámicas entre las ideas. Entre ellas: La Hojas de Cálculo como Microsoft Office Excel para establecer relaciones numéricas, los Sistemas Expertos, la Modelación de Sistemas y los Micromundos.
- *Herramientas de visualización:* Son herramientas que permiten representar imágenes mentales en el computador, favorecen la representar y comunicar conceptos abstractos, difíciles de explicar en presentaciones estáticas. Además permiten girar, modificar, medir y manipular las condiciones iniciales de las representaciones. Ejemplo: Google Sktechup, Geogebra, Cabri Geometry.

---

<sup>41</sup> JONASSEN, CHAD Carr, HSIU- PING Yue, Using Computers as cognitive tools. TechTrends, V43 No.2 pág. 24-32, March 1998. Traducción al español autorizada para Eduteka por Phil Harris. Traducido por Tito Nelson Oviedo A. Octubre 2007 Disponible en: [http://www.eduteka.org/tema\\_mes.php3?TemalD=0012](http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0012)

<sup>42</sup> JONASSEN & REEVES, Learning with technology. Using Computers as cognitive tools. Handbook of research for educational communications and technology. Pág. 693-719. New Cork. MacMillan.

- *Herramientas para la construcción de conocimiento:* Son herramientas que permiten al estudiante construir cosas nuevas como producto de su aprendizaje. Cuando los estudiantes trabajan como diseñadores de objetos aprenden más de los objetos que cuando sólo los están estudiando. Entre ellos las *Hipermedias* como las páginas Web y las presentaciones de Microsoft Office Power Point.
- *Herramientas de comunicación y trabajo colaborativo:* Como ya lo hemos enfatizado, las nuevas teorías de aprendizaje enfatizan la naturaleza socio-constructivista del proceso de aprendizaje, es decir, aprendemos ante una negociación social de significados. Existe gran variedad de ambientes computacionales sincrónicos como las salas de chats y el Messenger, y asincrónicos como el correo electrónico y los foros de discusión. Estos ambientes computacionales de comunicación apoyan los procesos de negociación social y trabajo colaborativo que favorecen y enriquecen la construcción social del conocimiento. Además existen herramientas Internet como los sistemas Wiki, las plataformas educativas y los portales virtuales.

Con todas estas posibilidades, las herramientas de la mente clasificadas por Jonassen promueven en el estudiante diversas formas de razonar sobre el contenido, es decir los hace pensar sobre lo que conocen y lo que están aprendiendo, además apoyan, guían y extienden el proceso. Al utilizarlas, los aprendices se involucran en una variedad de pensamientos críticos, creativos y complejos, como lo es evaluar, sintetizar, imaginar, diseñar, resolver problemas, y tomar decisiones para las cuales muchas aplicaciones de cómputo han sido desarrolladas explícitamente para comprometer a los aprendices en pensamientos críticos.

#### *4.2.3.2 El uso del Internet en el aula*

Las TIC'S ofrecen nuevas posibilidades de interacción entre el alumno y el conocimiento, el alumno y el maestro, el alumno y los demás alumnos, incluso el alumno y las demás personas de la aldea global como lo denominaba McLuhan. Estas nuevas experiencias de interacción hacen que el alumno modifique el rol pasivo y receptor que ejercía dentro de una dinámica de aprendizaje tradicional, a un rol que exige desempeñar un papel más activo y

participativo donde el alumno produce sus propios mensajes, crea nuevos espacios de interacción, incluso difunde y comparte con otros<sup>43</sup>.

Internet es un recurso didáctico que el docente puede utilizar creando entornos diferentes de aprendizaje que propicien el desarrollo de habilidades de procesamiento de información. El maestro debe generar una estrategia alrededor del estudiante bajo los principios básicos del aprendizaje, los contenidos de la disciplina y los intereses, necesidades y realidades del estudiante para tal fin.

Este recurso aunque no pretende dar solución a los problemas de la educación, permite generar nuevas formas de transmitir, manipular e interactuar con la información disponible que convierte al maestro en un sujeto mediador dentro del proceso formativo, pasando de ser el transmisor al orientador del proceso.

Para hacer uso de este recurso, se requiere definir para qué se usa este instrumento curricular en el aula, qué objetivos de aprendizaje plantea y cómo lograrlos en el desarrollo de las actividades. Por lo tanto, la creación de una estrategia didáctica que organice pedagógicamente el proceso formativo usando la información de internet hará del aprendizaje un proceso con resultados más significativos y con los logros alcanzados de manera satisfactoria.

#### 4.2.3.3 Las Webquest

Las Webquest son una herramienta eficaz para incorporar Internet como herramienta educativa para todos los niveles y todas las materias; se originaron en la Universidad del Estado de San Diego, por el profesor Bernie Dogde quien las define como “*A WebQuest is an inquiry-oriented activity in which some or all of the information that learners interact with comes from resources on the internet, optionally supplemented with videoconferencing.*”<sup>44</sup>. Es decir, una WebQuest es una actividad orientada por preguntas, tareas o proyecto a la cual se ofrece alguna o toda la información con la cual los principiantes interactúan que provienen de recursos de Internet, opcionalmente complementadas con videoconferencias. Esta es una estrategia que proporciona una diversa gama

---

<sup>43</sup> CABERO, Julio La aplicación de las TIC, ¿esnobismo o necesidad educativa?. Red digital Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla, 1999. Pág. 34 Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/red1.pdf>

<sup>44</sup> DOGDE, Bodie. *Some Thoughts About WebQuest*. San Diego State University, 1999 Pág. 2 Disponible en: [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)

de experiencias de aprendizaje que hace el proceso formativo más activo, dinámico y significativo.

Una Webquest es una actividad didáctica con técnicas de trabajo en grupo, basadas en presupuestos socio-constructivistas que permiten al estudiante reconstruir el conocimiento con orientación del docente que actúa como guía, monitor, entrenador, tutor o facilitador.

La Webquest permite leer, comprender y sintetizar información de Internet preseleccionada por el docente; donde el estudiante organiza la información, elabora hipótesis y valora las ideas y conceptos con el fin de organizar elementos que ayudan a la consecución del plan, proyecto o tarea a realizar.

Entre las principales características que deben cumplir una “buena” Webquest están la motivación y la autenticidad, el desarrollo cognitivo, el aprendizaje cooperativo y su interacción. Para incrementar la motivación y la dedicación en la tarea, el tema o tarea que se plantee debe ser interesante para los alumnos, que sea una tarea que se ajuste a la realidad y pase de ser un juego escolar, *“las situaciones de aprendizaje, los entornos, las destrezas a adquirir y los contenidos y tareas a realizar deben ser relevantes, realistas, auténticas y deben representar las complejidades naturales del mundo real”*<sup>45</sup>. Esta tarea debe dar respuesta a necesidades institucionales o locales, o a innovaciones, que serán publicadas en la red para darla a conocer a otras personas del mundo o personas de la misma institución. Además los objetivos y metas de aprendizaje deben fijarse en un proceso de negociación en el que participen los alumnos y el profesor.

Las Webquest contienen elementos de Internet, que ayudan a los estudiantes a construir la respuesta, no ofrecen las respuestas. Además, deben utilizar fuentes primarias de datos para asegurar la autenticidad y la complejidad del mundo real. Debe estimularse la construcción del conocimiento y no su reproducción.

Además, las “buenas” Webquest favorecen el desarrollo cognitivo, por lo tanto debe tenerse en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes con el fin de provocar procesos de pensamiento superiores apoyados por los andamios

---

<sup>45</sup> DOGDE, Bodie. *Some Thoughts About WebQuest*. San Diego State University, 1999 Disponible en: [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html) Citado por: ADELL, I Jordi. Internet en el aula: Webquest, Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 17/ Marzo 2004. Centre d'Educació i Noves Tecnologies Universitat Jaume I. Pág. 15 Disponible en : [http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell\\_16a.htm](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm)

cognitivos que forman parte del concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vigostky.

Las herramientas de una Webquest deben contribuir a que los estudiantes puedan realizar la tarea por sí mismos para ello deben presentarse múltiples perspectivas y representaciones de los hechos, conceptos, principios, procedimientos, etc. y debe estimular a que los alumnos las tomen en consideración. Se deben proporcionar a los alumnos actividades, oportunidades, herramientas y entornos que favorezcan la metacognición, el autoanálisis, la regulación de la propia conducta, la reflexión y la autoconciencia<sup>46</sup>.

En las webquest cada estudiante asume un rol específico para coordinar esfuerzos con el fin de resolver la tarea. Cada integrante del grupo de trabajo deberá comprender muy bien la tarea asignada para poder explicarla a sus compañeros. Esta actividad que parte de una responsabilidad individual y colectiva hace que cada estudiante aumente su autoestima y promueva la cooperación y colaboración entre ellos en pro de la consecución de la tarea asignada.

El trabajo con las Webquest exige una fuerte relación de interdependencia entre los miembros para lograr la meta asignada, la responsabilidad es compartida y requiere del compromiso de los participantes por la labor encargada.

Por consiguiente, las buenas Webquest están apoyadas en la teoría socio constructivista del aprendizaje de Vigostky y ésta favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento superiores. Además, al plantear estrategias de trabajo cooperativo y colaborativo refuerzan la formación de valores sociales como la responsabilidad y la cooperación, y refuerzan el autoestima y la motivación de cada estudiante en su proceso de formación.

#### *4.2.4 La Formación Matemática*

---

<sup>46</sup> ADELL, I. Jordi. Internet en el aula: Webquest, Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 17/ Marzo 2004. Centre d'Educació i Noves Tecnologies Universitat Jaume I. Pág. 16 Disponible en : [http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell\\_16a.htm](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm)

Durante las últimas tres décadas la comunidad colombiana de educadores matemáticos ha reflexionado e investigado acerca del cómo la formación matemática de niños y niñas en la escuela podría contribuir más eficazmente a las grandes metas y propósitos de la educación actual.

En los años setenta, se hizo evidente el aporte de la formación matemática al desarrollo de capacidades de razonamiento lógico, a partir del ejercicio de la abstracción, el rigor y la precisión, gracias a la visión de la naturaleza de las matemáticas como cuerpo estable e infalible de verdades absolutas, centrado en estudiar, ejercitar y recordar un listado de contenidos matemáticos.

A partir de esta época las matemáticas comienzan a dar aportes esenciales y determinantes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología como resultado de una constante evolución histórica del conocimiento matemático, que aún continúa sujeta a cambios sociales, culturales, científicos y tecnológicos, que han permitido contribuir al conocimiento y transformación cultural del entorno y del individuo y contribuir a desarrollo de habilidades que le permitan aportar desde su cultura a las discusiones en el ambiente de clase, lo cual coadyuva a la formación de ciudadanos críticos, flexibles y con criterios para la toma de decisiones en actividades diarias o de carácter científico.

En pleno siglo XXI, el aula de matemática debe considerarse como un laboratorio en donde se experimentan valores, por ejemplo, que los estudiantes presenten sus ideas matemáticas y las pongan en discusión, esto supone que el conocimiento matemático se construye en prácticas de colaboración y cooperación mediadas por el maestro que tiene la capacidad de reorientar adecuadamente las buenas o equivocadas ideas.

También, el aula de matemáticas debe potenciar el valor de la argumentación como medio para convencer al otro y para vincularlo a un proyecto de interés común. Esto trae como mensaje que la matemática en la escuela no deberá presentarse como un producto terminado sino en constante evolución e invita a que las prácticas pedagógicas consideren al estudiante no solo como individuo receptor sino como generador de ideas y al profesor como el orientador que cuestiona, plantea problemas e inquietudes en los estudiantes, al tiempo que los fundamenta en el conocimiento matemático<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES, Fundamentación Conceptual Área de Matemáticas, Mayo de 2007

#### 4.2.4.1 La Competencia Matemática

La noción de competencia matemática ha sido utilizada durante la última década para referirse al saber hacer en un contexto, es decir, el saber hacer en el ambiente que rodea al estudiante y que le permite encontrar sentido a las matemáticas que aprende.

Esta noción forma parte de los referentes planteados por los teóricos de la educación matemática, entre ellos Godino, quien propone referentes claros para la construcción del concepto de competencia matemática de los programas de evaluación internacionales y nacionales de la formación matemática.

Godino expresa que *“la competencia matemática es entendida como capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas (¿por qué la técnica es adecuada?, ¿cuál es su ámbito de validez?) y las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego..”*<sup>48</sup>.

Así mismo, la noción de competencia matemática dada por Godino, atiende al componente práctico y teórico del conocimiento matemático, esto es, pone en juego conocimiento de tipo procedimental (competencia) y un conocimiento de tipo conceptual y argumentativo. Para Godino, la comprensión y la competencia son complementarias, no se podría hablar de una competencia significativa sin comprensión.

Desde esta perspectiva y de acuerdo con los planteamientos de Godino, los programas de evaluación internacional LLECE y PISA establecen que: *“...se entiende por competencia matemática la capacidad de administrar nociones, representaciones y utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real. Esto es, que el alumno tenga la posibilidad de matematizar el mundo real, lo que implica interpretar datos; establecer relaciones y conexiones; poner en juego conceptos matemáticos; analizar regularidades; establecer patrones de cambio; encontrar, elaborar, diseñar y/o construir modelos; argumentar; justificar; comunicar procedimientos y resultados”*<sup>49</sup>.

De la misma forma la prueba PISA define la competencia matemática como:

---

<sup>48</sup> GODINO, D. Competencia y Comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen?, Revista de didáctica de las matemáticas, Madrid, 2002.

<sup>49</sup> LLECE- UNESCO. *Estudio Internacional Comparativo sobre Matemáticas y Lenguaje*. Octubre 2005.

*“La capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo comprometido y reflexivo...es la capacidad de plantear, formular, resolver e interpretar la matemática dentro de una variedad de contextos que van desde los puramente matemáticos hasta aquellos que no presentan estructura matemática aparente, contextos que van de lo cotidiano a lo inusual y de lo simple a lo complejo.”<sup>50</sup>*

A nivel nacional, en el documento de Estándares Básicos de Competencias del MEN se propone la competencia matemática desde una posición que retoma la idea de ligar Competencia y Comprensión, definiendo así:

*“...la competencia en matemática se vincula a una componente práctica relacionada con la capacidad que tiene una persona para hacer algo en particular, y también saber cuando, y porqué utilizar determinados instrumentos. Se pueden considerar diferentes dimensiones del concepto de competencia matemática: comprensión conceptual de nociones matemáticas, desarrollo de destrezas procedimentales de carácter general y pensamiento estratégico”<sup>51</sup>*

Esta noción de competencia está relacionada con el *saber qué*, el *saber qué hacer* y el *saber cómo*, *cuándo* y *por qué hacerlo*, la cual demuestra el estrecho vínculo entre el hacer y el comprender.

Finalmente, esta investigación reconoce al igual que ICFES y el Ministerio de Educación Nacional que:

***“La competencia matemática está relacionada con el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas”<sup>52</sup>.***

---

<sup>50</sup> OECD/PISA, PISA 2006 *Marco de la Evaluación en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Pág. 74

<sup>51</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Estándares básicas de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá. Mayo 2006 Pág. 74

<sup>52</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES, *Fundamentación Conceptual Área de Matemáticas*, Mayo de 2007. Pág. 12

#### 4.2.4.2 Procesos Generales de la Actividad Matemática

Los procesos generales de la actividad matemática tienen que ver con el aprendizaje y se proponen: el razonamiento, el planteamiento y resolución de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración y ejercitación de procedimientos<sup>53</sup>.

- *Razonamiento*: Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones. Justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, explicar usando hechos y propiedades, identificar patrones, utilizar argumentos para exponer ideas.
- *Planteamiento y Resolución de problemas*: Formular y plantear problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar y aplicar diversas estrategias para resolver problemas, verificar, interpretar, generalizar soluciones.
- *Comunicación*: Expresar ideas en forma oral, escrita, gráfica-visual, comprender, interpretar y evaluar ideas presentadas en formas diversas. Construir, interpretar y relacionar diferentes representaciones de ideas y relaciones. Formular preguntas y reunir y evaluar información. Producir y presentar argumentos convincentes.
- *Modelación*: Identificar matemáticas específicas en un contexto general, formular y visualizar un problema en formas diversas, identificar relaciones y regularidades, traducir a un modelo matemático, representar por una fórmula o relación, solucionar, verificar y validar.
- *Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos*: Calcular (efectuar una o más operaciones), predecir el efecto de una operación, calcular usando fórmulas o propiedades. Graficar, transformar (a través de manipulaciones algebraicas, mediante una función, rotando, reflejando....), medir, seleccionar unidades apropiadas, seleccionar herramientas apropiadas.

#### 4.2.4.3 Conocimientos básicos en la Actividad Matemática

Los conocimientos básicos de las matemáticas hacen referencia a los sistemas de pensamiento matemático y se relacionan con los procesos cognitivos de los estudiantes cuando se enfrentan en la actividad matemática a la construcción y uso de tópicos matemáticos específicos o cuando se enfrentan, con los sistemas simbólicos y de representación característicos del conocimiento matemático<sup>53</sup>.

Estos organizadores son: el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas de medida, el pensamiento variacional y los sistemas analíticos y el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

- *Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos*: Comprensión de los números y de la numeración. Significado del número. Estructura del sistema de numeración. Significado de las operaciones en contextos diversos, comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas y uso de los números y las operaciones en la resolución de problema diversos.
- *Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos*: Construcción y manipulación de representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones.
- *Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida*: Construcción de conceptos de cada magnitud, procesos de conservación, estimación de magnitudes y de rangos, selección y uso de unidades de medida, y patrones.
- *Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos*: Interpretación de datos, reconocimiento y análisis de tendencias, cambio y correlaciones, inferencias y reconocimiento, descripción y análisis de eventos aleatorios.
- *Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos*: Reconocimiento de regularidades y patrones, identificación de variables, descripción de fenómenos de cambio y dependencia (conceptos y procedimientos asociados a la variación directa y a la proporcionalidad; a la variación

lineal, en contextos aritméticos y geométricos, a la variación inversa, al concepto de función).

### **4.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA**

#### *4.3.1 Fundamento Pedagógico*

A continuación se presentan la síntesis de los fundamentos pedagógicos que sustentan la Propuesta Didáctica denominada “Matemáticas en la Vida Escolar” a partir de los referentes teóricos expuestos en el apartado 4.2.

##### *4.3.1.1. Desde la Teoría Socio-histórica de Vigostky*

La propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar” reconoce como punto de partida la tesis principal de la Teoría Socio-histórica de Vigostky, en la que propone que el desarrollo del niño se logra a partir de situaciones de interacción con otros, es decir, el desarrollo de los procesos psicológicos superiores se logra a través de la *internalización* de las prácticas sociales. Para tal efecto, la propuesta didáctica cuenta con un ambiente de aprendizaje enriquecido en espacios de interacción entre alumno-alumno, alumno-alumno experto y alumno-maestro.

Según Vigostky, para el desarrollo de los procesos psicológicos superiores se utilizan instrumentos de mediación, entre ellos, las herramientas y los signos. Esta propuesta ofrece diversidad de herramientas de mediación, entre ellas herramientas de orden tecnológico y otras herramientas de mediación, que actúan como andamiajes educativos que son retirados en la medida que el aprendiz pueda enfrentarse de manera independiente a la tarea indicada.

Entre las herramientas de mediación de orden tecnológico (clasificadas por Johassen) implícitas en la propuesta están:

- El software Microsoft Office Excel, como herramienta de modelado dinámico y visualización de conceptos estadísticos estudiados en la propuesta.
- El software Cabri Geometry como herramienta de construcción y visualización de conceptos geométricos trabajados en la propuesta.

- El software Microsoft Power Point como herramienta de construcción y comunicación del conocimiento matemático trabajado en la propuesta.
- El Chat de la plataforma institucional INEM como herramienta de comunicación permanente entre los estudiantes y maestro de las ideas y conceptos matemáticos en formación durante la implementación de la propuesta.
- La Webquest como herramienta orientadora del proceso de aprendizaje mediante unidades didácticas.

Las guías de aprendizaje son otro tipo de herramientas de mediación implícitas en la propuesta didáctica, ajustadas para crear y trabajar dentro de la denominada Zona de Desarrollo Próximo. Estas guías de aprendizaje, que actúan como andamios cognitivos son ajustados al nivel de desarrollo del estudiante en términos de conocimientos previos, tipo de vocabulario y estrategia de aprendizaje a seguir, además orientan actividades que permiten ampliar la capacidad intelectual del estudiante para resolver un problema o ejecutar una tarea. Estas guías de aprendizaje son dispuestas de manera temporal, las cuales generan situaciones de interacción entre los estudiantes y se convierten en guías fundamentales para alcanzar niveles de competencia que los estudiantes no podrían conseguir por sí mismos.

Se utilizaron las guías de orientación inicial para la lectura de la información, las guías de observación, de glosario, cuestionarios y mapas de algoritmos. Estas guías se aplicaron durante las primeras sesiones de trabajo dado que los estudiantes lograron autonomía en la forma de sintetizar la información disponible.

También se utilizaron las guías de transformación y procesamiento de la información para orientar la construcción de mapas conceptuales, resolución de ejercicios operativos, resolución de problemas matemáticos e interpretación de resultados; fueron guías que se aplicaron durante buena parte del tiempo de implementación de la propuesta didáctica puesto que un componente importante de la formación matemática es la ejercitación de algoritmos y la resolución de problemas.

Por último, las guías de producción y creación de los productos finales, entre ellas, plantillas y esquemas de presentación y rejillas de conceptos las cuales establecieron pautas para la construcción y preparación de la socialización de la tarea encargada.

Otro de los instrumentos de mediación citado por Vigostky para el trabajo dentro de la Zona de Desarrollo Próximo son los Signos. Según Vigostky, en la actividad social humana, el Lenguaje es el instrumento central de mediación; el cual actúa como signo que orienta nuestra conducta dependiendo del significado que posee en el colectivo social.

Esta propuesta reconoce la función comunicadora del Lenguaje, por lo tanto ofrece espacios de interacción entre alumno-alumno experto o alumno-maestro en el aula de clase con el objetivo de trabajar en la Zona de Desarrollo Potencial del estudiante que requiere apoyo para activar sus funciones mentales en estado latente.

Además, el Lenguaje cumple con una función reorganizadora del pensamiento. En nuestro caso, el lenguaje simbólico, icónico, gráfico y algebraico de las matemáticas ofrece una nueva forma de estructurar nuestro pensamiento, de establecer solución a problemas y orientar nuestra conducta. Es por ello que la propuesta ofrece momentos de interpretación y análisis de gráficos estadísticos y de modelos geométricos, los cuales dan lugar a la internalización y la práctica de conceptos matemáticos que favorecen el desarrollo del pensamiento y su organización.

También, la propuesta reconoce que el desarrollo de los procesos psicológicos superiores se logra primero a nivel inter-psicológico, luego nivel intra-psicológicos. Es así como en la formación de conceptos matemáticos el estudiante interioriza los significados que provienen de la interacción grupal, los reconstruye en su interacción y por último los internaliza generando nuevos aprendizajes.

#### *4.3.1.2. Desde el Aprendizaje Colaborativo*

La propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar” reconoce los principios del Aprendizaje Colaborativo como referente subordinado y complementario a la Teoría Socio-histórica de Vigostky.

A partir de los principios del aprendizaje colaborativo, la propuesta estableció un cambio sustancial de los roles tradicionales del maestro y del estudiante en los procesos de aprendizaje. En la propuesta didáctica el maestro asume el rol de orientador y guía en el proceso de aprendizaje, es decir, la tradicional concepción de poseedor del conocimiento queda reemplazada por la

concepción de orientador del aprendizaje del estudiante y guía para la interpretación y apropiación de los nuevos conocimientos ofrecidos mediante los recursos informáticos. Además, el maestro es quien orienta y controla las interacciones que se generan entre los estudiantes para el logro de los objetivos.

Por otra parte, el estudiante toma un papel activo en el proceso de aprendizaje, superando la posición pasiva, memorística y repetitiva del aprendizaje tradicional. La propuesta didáctica ofrece una experiencia de construcción social del conocimiento por los espacios de interacción entre alumnos mediante el apoyo tecnológico (Chat) y la organización del trabajo en el aula por equipos.

Para la organización del trabajo colaborativo, fueron conformados equipos de cuatro (4) miembros de características heterogéneas, que se seleccionaron así: se escogieron los primeros ocho (8) estudiantes con mejores desempeños en el pre-test y éstos escogieron libremente los demás miembros del equipo. La propuesta didáctica estableció a cada miembro del equipo de trabajo un rol y una responsabilidad predeterminada para garantizar el buen funcionamiento del grupo y el cumplimiento de las tareas.

Los roles predeterminados fueron:

- *El supervisor:* es el encargado de monitorear a los miembros del equipo para la buena comprensión del tema. Detiene el trabajo cuando alguien quiere aclarar dudas. Permite que los miembros del equipo desarrollen sus capacidades.
- *El administrador de material:* es el encargado de proveer y organizar el material necesario para el buen desarrollo de las tareas. Colabora con la organización del equipo en todo momento, ofrece ayuda técnica en el manejo de los computadores.
- *El secretario:* es el encargado de tomar nota durante las sesiones de grupo. Escribe la bitácora del trabajo en equipo y lee a todos sus compañeros esta síntesis para su aprobación.
- *El vigía del tiempo:* es el encargado de monitorear el progreso y eficiencia del grupo, controlará que las actividades se realicen en el tiempo asignado, recordará continuamente a sus compañeros de equipo el tiempo que falta para terminar las tareas.

Por otra parte, la propuesta utiliza la estrategia de trabajo en equipos para promover la confrontación de ideas matemáticas de los estudiantes, para compartir y negociar los significados atribuidos a los conceptos matemáticos trabajados en clase.

Como el trabajo colaborativo de la propuesta didáctica es guiado por una Webquest, los estudiantes deben buscar la información necesaria para el cumplimiento de las tareas, compartir y comunicar los hallazgos de su búsqueda, lo que establece la interacción entre los estudiantes de conceptos en formación que serán reconstruidos y finalmente internalizados generando nuevos aprendizajes.

El trabajo en equipo exige la colaboración de todos los miembros y el cumplimiento de los objetivos personales para llegar a cumplir los objetivos grupales, es decir, en el desarrollo de las actividades de la propuesta didáctica todos los estudiantes deben lograr los objetivos individuales para finalmente lograr los objetivos grupales esperados.

Además, la propuesta didáctica considera los elementos recomendados desde la teoría, entre ellos: las tareas implícitas en la propuesta didáctica son de carácter procedimental, de análisis y resolución de problemas, las tareas permiten generar un ambiente abierto, libre y creativo del aprendizaje las cuales llevan implícitos dominios de conocimiento complejo y transversal.

Por último puede decirse que otra de las posibilidades de la propuesta didáctica generada a partir del aprendizaje colaborativo es la formación de valores sociales como la responsabilidad, la cooperación y valores personales como la autoestima y la motivación.

#### *4.3.1.3. Desde el Uso de las TIC's en el aula*

En la implementación de la propuesta didáctica "Matemáticas en la Vida Escolar" se incorpora el uso de la TIC's como las herramientas de mediación (Excel, Cabri Geometry, Power Point) y la información ofrecida por los sitios de Internet seleccionados por el maestro como apoyo para la conceptualización de los estudiantes. Cada uno de estos recursos informáticos ofrece una variedad de ventajas cuando es usado en el aula de clase como herramienta de mediación los cuales brinda posibilidades específicas a la propuesta didáctica, veamos:

El uso del software Microsoft Office Excel en la propuesta didáctica fue motivado por la necesidad de manejar información estadística, el trabajo con el software exige al estudiante decidir qué datos almacena y qué tipo de relaciones se establece entre la información recolectada, lo cual facilita la organización de la información. Además, Excel ofrece la posibilidad de construir diferentes tipos de gráficos estadísticos, lo cual facilita el desarrollo de las habilidades de lectura e interpretación de los diagramas estadísticos.

También el software Excel permite realizar operaciones aritméticas para la descripción e interpretación de gráficos estadísticos. Estas operaciones exigen al estudiante la construcción de fórmulas en las hojas electrónicas lo que requiere del razonamiento abstracto del estudiante y el manejo del lenguaje algebraico de la matemática.

El uso del software Cabri Geometry II Plus en la propuesta didáctica es incorporado por la facilidad para construir figuras planas, permitir modificar y verificar las propiedades iniciales y realizar los procesos de medición que facilitan el desarrollo de las actividades propuestas en la unidades didácticas de geometría.

El uso del software Microsoft Office Power Point en la propuesta didáctica permite al estudiante organizar la información producida en el trabajo realizado. Esta incorporación permite a los estudiantes tener experiencias como diseñadores puesto que tienen la posibilidad de diseñar de manera creativa su presentación, además potencia sus habilidades para administrar, investigar, organizar, representar, presentar y reflexionar sobre el trabajo realizado.

Por otra parte, el uso de la Webquest como herramienta orientadora de las actividades de la propuesta didáctica permite el acceso directo a la información de Internet (preseleccionada por el maestro) que es requerida para el cumplimiento de las tareas, lo que exige el desarrollo de habilidades de procesamiento de información: leer, seleccionar, organizar, sintetizar, discutir y negociar significados con los demás miembros del equipo.

Además el trabajo con la Webquest de la propuesta didáctica facilita al estudiante los andamios cognitivos necesarios para realizar la tarea por sí solo, hecho que provoca el desarrollo de procesos psicológicos superiores.

En términos generales, el uso de las TIC's en la propuesta didáctica trajo ventajas como favorecer la motivación, la creatividad y la interacción gracias a la innovación de este uso en las aulas de clase e incrementar la dedicación a la tarea por la disposición positiva de los estudiantes al uso de la tecnología.

Por otra parte, el uso de las TIC's en la propuesta didáctica permitió orientar a los estudiantes a cumplir con los objetivos propuestos, estimular la construcción del conocimiento y no su reproducción, poner a disposición de los alumnos variadas fuentes de información y facilitar la autonomía del estudiante en su propio proceso de aprendizaje desarrollando en él un pensamiento reflexivo, creativo y crítico.

#### *4.3.1.4. Desde la Formación de la Competencia Matemática*

La propuesta didáctica "Matemáticas en la Vida Escolar" apuesta a mejorar el nivel logro de la competencia matemática. Para lograrlo, en la propuesta didáctica reconoce la necesidad de mejorar la capacidad de solucionar problemas, argumentar ideas matemáticas, modelar situaciones y utilizar diferentes representaciones del lenguaje matemático.

En la propuesta didáctica se establece un ambiente de aprendizaje semejante a un laboratorio de formación matemática, donde se reconoce que el conocimiento matemático se construye en espacios de colaboración a partir de las interacciones entre pares y el maestro y no es considerado como producto acabado.

Para mejorar la capacidad de argumentación y comunicación de ideas matemáticas en el estudiante, la propuesta didáctica estructura actividades de procesamiento de información dispuestas en la Webquest que exigen al estudiante la capacidad de analizar, sintetizar y concluir ideas matemáticas, además se estructuran situaciones de interacción donde el estudiante comparte, discute y negocia los nuevos significados dados a los conceptos matemáticos en formación.

Además como el desarrollo de la competencia matemática está estrechamente vinculada con la comprensión conceptual, el desarrollo se logra a través del uso flexible que dará cada equipo de trabajo a los nuevos conceptos matemáticos que han sido aprendidos gracias a la internalización de las prácticas grupales

de negociación de significados y gracias a la aplicación de los conceptos en una situación particular del contexto escolar que ayuda a dar sentido a lo aprendido.

En la propuesta didáctica, la competencia matemática se evidencia en la capacidad del estudiante para analizar, razonar y comunicar ideas matemáticas efectivamente, además en la capacidad de formular, resolver e interpretar los problemas y ejercicios dispuestos en las guías de aprendizaje de cada unidad didáctica.

#### *4.3.2 Fundamento Metodológico*

La propuesta didáctica plantea el desarrollo de una práctica pedagógica innovadora mediante el uso de la Webquest denominada “Matemáticas en la Vida Escolar” diseñada por el maestro investigador (Ver anexo 1), la cual se convierte en una estrategia didáctica y una herramienta orientadora e integradora de recursos informáticos útiles para la formación de la competencia matemática.

Tal como lo organizó su autor Bernie Dogde, la Webquest “Matemáticas en la Vida Escolar” (Ver Anexo 1) establece las siguientes partes principales que constituyen la plantilla general y que contiene una serie de documentos HTML orientadores del trabajo a realizar.

**Inicio:** es la página o documento HTML donde se presentan los datos generales de la Webquest, como el nombre de la Webquest, el autor, el nivel de los estudiantes a quienes va dirigida, el nombre del colegio, la dirección electrónica de la plataforma institucional, el correo electrónico del autor.

**Introducción:** Es la página donde se describe de manera general el proyecto formativo que se va a desarrollar. La página de introducción de la Webquest “Matemáticas en la Vida Escolar” contiene un proyecto formativo denominado ¿Problemas con los vecinos? En esta página se presenta el origen y la justificación del proyecto, además se establece el juego de roles de los estudiantes que en este caso actúan como estadísticos, investigadores y detectives. Esta introducción se muestra interesante y motivadora puesto que su propósito es despertar el interés por la tarea. El proyecto formativo ¿Problemas con los vecinos? será detallado en el apartado 4.3.2.1.

**Tarea:** es el documento HTML donde se describe de manera clara cuál es el resultado final de las actividades de aprendizaje. En nuestro caso, la Tarea es investigar acerca de ¿Cuáles son los comportamientos de los estudiantes de séptimo del INEM que generan inconformidad en los vecinos de los barrios Provenza y Fontana? y el resultado final de las actividades de aprendizaje es la socialización de los hallazgos del proceso investigativo de aula mediante una presentación en Power Point que será presentada y explicada frente a toda la institución educativa.

**Proceso:** es el documento en el cual se explican de manera puntual, la lista numerada de pasos a seguir para el cumplimiento de la tarea. En nuestro caso, cada paso es una unidad didáctica, la cual contiene las actividades a realizar, las páginas de internet a visitar para la conceptualización y las guías de aprendizaje o los andamios cognitivos descritos anteriormente. Estas unidades didácticas serán detalladas en el apartado 4.3.2.2.

**Evaluación:** es la página o documento HTML se describe de manera más concreta y clara posible a los alumnos cómo será evaluado su rendimiento. En nuestra propuesta se incluye una rúbrica de evaluación para el producto final, siguiendo la propuesta de Bernie Dogde. Además, por cada unidad didáctica se incluye: una lista de desempeños y un cuestionario de conocimientos y resolución de problemas, lo cual permite valorar el desarrollo de la competencia matemática en términos del uso comprensivo que da el estudiante a los conocimientos matemáticos trabajados en clase.

**Créditos:** en esta página se hace mención a las fuentes de todas las imágenes, textos y páginas que son utilizadas en la Webquest.

Además, la Webquest “Matemáticas en la Vida Escolar” desarrolló una página denominada Guía didáctica que ofrece información importante a otros maestros que quieran hacer uso de la Webquest. Allí se dispone de los contenidos y estándares curriculares implícitos en cada unidad didáctica, se enuncia brevemente la metodología de clase y se anexan recomendaciones para el uso en una nueva aula de clase.

Para el trabajo con la Webquest, los estudiantes se deben registrar en la Plataforma Educativa INEM [www.matematicas.inemitas.com](http://www.matematicas.inemitas.com) para lograr el acceso. Dentro de la Webquest se dispuso de un link al Chat Institucional y un link para el envío de trabajos denominado **Trabajos**

Esta plataforma educativa facilitó las cuestiones administrativas del proceso de aprendizaje como el almacenamiento de trabajos de los estudiantes, el seguimiento de los avances de cada equipo, la entrega de valoraciones y las permitió almacenar las interacciones entre estudiantes mediante el chat.

#### *4.3.2.1 Proyecto Formativo ¿Problemas con los Vecinos?*

En la propuesta didáctica se desarrolla el proyecto formativo de aula denominado ¿Problemas con los Vecinos? (Ver Anexo 2), desarrollado durante el III y IV bimestre académico de los estudiantes de grado séptimo, equivalente a 20 semanas de clase, reducidas por factores ajenos a la investigación a 18 semanas.

Antes de iniciar con el proyecto de aula los estudiantes tienen conocimientos previos acerca del manejo de números fraccionarios, decimales y porcentajes, y la representación de información por medio de diagramas de barras. También los estudiantes han tenido experiencias previas con Internet, el manejo de paquetes ofimáticos y el manejo del software cabri geometry.

Este proyecto formativo es de tipo aplicativo e interdisciplinario, con énfasis en la vida social y comunitaria, surgió de la necesidad real de la institución de crear un espacio de reflexión de los estudiantes sobre el inadecuado comportamiento que presenta algunos de ellos a las afueras de la institución.

El Eje Problemático del Proyecto Formativo fue:

¿Cuáles son los comportamientos que realizan los estudiantes de séptimo grado que pueden generar molestias en los vecinos?.

Los Objetivos Generales fueron:

- Determinar cuáles son los comportamientos que realizan los estudiantes de séptimo grado que pueden generar molestias en los vecinos.
- Reconocer la importancia de mantener un buen comportamiento dentro y fuera de la institución como principio de la sana convivencia.

Los Objetivos Específicos del Proyecto Formativo en cuanto a formación matemática fueron:

- Usar el conocimiento estadístico como herramienta para la descripción y la interpretación de situaciones problemáticas del entorno escolar.
- Establecer posibles soluciones a la problemática desde el conocimiento matemático.

Por otra parte, el proyecto se desarrolló mediante cinco fases cada una de ellas orientada mediante una unidad didáctica de la Webquest:

FASE DEL PROYECTO FORMATIVO	UNIDAD DIDÁCTICA
Fase de Inducción y Recolección de información	Unidad Didáctica No. 1 Nociones básicas de la Estadística
Fase de Organización y procesamiento de la Información	Unidad Didáctica No. 2 Organización y Representación de información Estadística
Fase de Análisis	Unidad Didáctica No. 3 Descripción e interpretación de información estadística
Fase de Estudio de la solución desde las matemáticas	Unidad Didáctica No. 4 Manejo del tiempo libre: Juego El Tangram
Fase de Socialización	Unidad Didáctica No. 5 Presentación de resultados

En la fase de inducción los estudiantes se organizaron como equipo, asumieron sus roles y realizaron las actividades de recolección de la información mediante un cuestionario aplicado a todos los estudiantes de séptimo grado.

En la fase de organización y procesamiento de la información los estudiantes organizaron la información en una base de datos creada en Microsoft Office Excel, representaron la información mediante diagramas estadísticos y realizaron la descripción de los hallazgos haciendo uso de las nociones básica de la estadística descriptiva manejada en clase.

En la fase de análisis los estudiantes establecieron posibles alternativas de solución, entre ellas:

- Charlas de psico-orientación.
- Presencia continua de la Policía
- Instalación de cámaras a los alrededores
- Educación para el Aprovechamiento del Tiempo Libre

De las alternativas de solución propuestas por los estudiantes, el maestro dirigió al grupo a indagar acerca de la educación para el Aprovechamiento del Tiempo Libre, en especial a indagar acerca del juego de los Chinos en el tiempo libre denominado Tangram.

La fase de estudio de la solución propuesta se desarrolló durante 6 semanas de clase del IV período académico de los estudiantes de grado séptimo y la actividad central es crear un prototipo de un Tangram en el software Cabri Geometry de Geometría Dinámica., modificar las dimensiones y evaluar los costos variables de fabricación.

Finalmente, el proyecto formativo tuvo una fase de socialización frente a los demás miembros de la comunidad educativa, hecho que permitió la trascendencia del trabajo realizado por los estudiantes, elevó su autoestima y estimuló al trabajo colaborativo.

#### *4.3.2.2 Unidades didácticas*

La propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar” desarrolla un proyecto formativo acerca de los Problemas de Convivencia entre los estudiantes y los vecinos de la institución, este proyecto fue denominado ¿Problemas con los vecinos? que se desarrolla por medio de cinco (5) fases o pasos que son expuestos en la página Tareas de la Webquest, cada uno de ellos orientado mediante una unidad didáctica.

Cada unidad didáctica contiene:

- La identificación de la unidad didáctica: fecha, asignatura, temática, duración en horas, resultados de aprendizaje y actividad de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- Una introducción ofrece información sobre lo que el estudiante encontrará, despertando el interés, la motivación y las inquietudes por el aprendizaje. Ofrece información de lo que logrará hacer luego de desarrollar las actividades de la unidad didáctica y su posible aplicación en situaciones de su realidad.
- Las actividades y estrategias de aprendizaje dispuestas para el logro de los resultados de aprendizaje. Entre ellas está:
  - Actividad de reflexión grupal: donde se retoman los pre-saberes de los miembros del equipo.

- Actividad de conceptualización: donde se dispone los links para acceder a la información de internet preseleccionada por el maestro. Este proceso es orientado por una guía de observación de los aspectos relevantes que deben ser considerados por los estudiantes.
- Actividad de desempeño: cada unidad didáctica contiene una actividad que promueve la interacción entre los estudiantes y la confrontación de las ideas matemáticas encontradas en internet, una actividad de resolución grupal donde se aplica el conocimiento matemático en juego y una actividad de síntesis que será entregada al maestro.
- La evaluación de cada unidad didáctica persigue la valoración de las evidencias de aprendizaje diferentes técnicas e instrumentos de evaluación, entre ellos: listas de desempeños y cuestionarios. En cada lista de desempeño se tiene en cuenta aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales del estudiante en el desarrollo de la actividad asignada, con espacios a la autoevaluación y coevaluación del desempeño.

Las unidades didácticas dispuestas en la Webquest también son entregadas impresas (Ver anexo 3) para la organización del portafolio de trabajo que es revisado con regularidad por el maestro para verificar la organización del trabajo realizado y el archivo de guías de aprendizaje, cuestionarios y listas de desempeños (Ver anexo 4).

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Tipo de Investigación

Es una investigación de corte cuantitativo cuasi-experimental ya que fue realizada con grupos naturales o intactos. Los grupos ya estaban conformados de acuerdo a criterios ajenos a la investigación.

#### 5.1.1 Población y Muestra

La población objeto de este estudio, fueron los estudiantes de séptimo grado de las instituciones educativas oficiales de Bucaramanga.

La muestra de dicha población, seleccionada de la Institución Educativa INEM Custodio García Rovira fue de 65 estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 12 y 14 años pertenecientes a dos grupos de séptimo grado conformados antes de la investigación.

Los grupos estaban constituidos así:

Un grupo denominado grupo experimental conformado por 33 estudiantes con un promedio de edad de 12.93 años de los cuales 20 eran hombres y 13 eran mujeres. El estrato socioeconómico del grupo se encuentra concentrado en el estrato 2 y 3. En este grupo, 20 estudiantes manifestaron tener acceso frecuente (2 o 3 veces por semana) a un computador con conexión a Internet.

Un segundo grupo denominado grupo control conformado por 32 estudiantes con un promedio de edad de 12.22 años de los cuales 18 eran hombres y 14 eran mujeres. El estrato socioeconómico del grupo se encuentra concentrado igualmente entre el estrato 2 y 3. En este grupo, 19 estudiantes manifestaron tener acceso frecuente a un computador con conexión a Internet.

De lo anterior podemos concluir que en los grupos no se presentaron diferencias significativas en cuanto a la variable sexo y la variable estrato socioeconómico. De igual forma, no existe diferencia significativa en el acceso que los estudiantes tienen a un computador con conexión a Internet.

### 5.1.2 Diseño

Al grupo experimental y al grupo control se les aplica la Prueba Censal Saber 2003 de Matemáticas para estudiantes de Séptimo grado antes de iniciar la intervención pedagógica con el objetivo de valorar el nivel de logro de las competencias matemáticas de los estudiantes.

La intervención pedagógica o propuesta didáctica se desarrolla durante un lapso de 16 semanas, al cabo de las cuales se aplica nuevamente la misma Prueba Saber para medir la variable dependiente. El diagrama del diseño se ilustra en el diagrama No.1

*Diagrama No. 1 Diseño de Investigación*

<b>GRUPO</b>		<b>PRETEST</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>POSTEST</b>
<b>( N )</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>( N )</b>	<b>CONTROL</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>-</b>	<b>O<sub>2</sub></b>

N: Asignación al azar entre grupos naturales

O: Observación o Medida de la variable dependiente:

O<sub>1</sub> antes del tratamiento

O<sub>2</sub> después del tratamiento

-: Ausencia de estímulo

La diferencia promedio entre el Pretest y el Posttest se calcula tanto en el grupo control como en el grupo experimental. Estas diferencias promedio son analizadas mediante la prueba estadística t de Student, la cual permite establecer en qué medida la intervención pedagógica produjo un cambio significativo en la variable dependiente comparado con la diferencia promedio del grupo control.

También se realizaron pruebas de seguimiento en el desempeño inicial, intermedio y final de los estudiantes frente a las competencias matemáticas trabajadas.

## 5.2 Hipótesis Central de Trabajo

### 5.2.1 Definición de Variables

Variable independiente: La Propuesta Didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar”

La propuesta didáctica permitió diseñar el plan de trabajo en el aula de clase, el cual estructura los núcleos temáticos, los objetivos, los recursos, las sistemas de pensamiento que se privilegian, las estrategias, las etapas del proceso y la definición de criterios de evaluación de acuerdo con el enfoque pedagógico que la fundamenta.

La propuesta se aplicó durante 18 semanas escolares con estudiantes de séptimo grado en el área de matemáticas, quienes tenían 5 horas semanales de matemáticas, dedicando 2 o 3 horas de trabajo con los recursos informáticos.

Variable dependiente: La Competencia Matemática

La competencia matemática está “relacionada con el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas”<sup>53</sup>.

La competencia matemática está integrada por habilidades o procesos matemáticos definidos por los Estándares de Calidad de la Educación Nacional y demás documentos del MEN entre ellos:

El razonamiento y la argumentación  
La comunicación y la representación  
La modelación y el planteamiento y resolución de problemas.

Para hacer medible esta variable, esta investigación utilizó la prueba censal Saber de Matemáticas del año 2003, diseñada por el ICFES con la intencionalidad de establecer un instrumento de evaluación estandarizado a nivel nacional para determinar el nivel de logro o desarrollo de la competencia

---

<sup>53</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EVALUACIÓN SUPERIOR ICFES – Fundamentación conceptual Área de Matemáticas, Bogotá Mayo 2007. Pág. 15

matemática y el puntaje promedio y desviación estándar de los estudiantes de grado séptimo.

Esta prueba censal parte del principio de que el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes implica abordar la resolución y la formulación de problemas como eje orientador de la actividad pedagógica y la evaluación. Por lo tanto, la prueba pretende valorar la competencia matemática desde el enfoque de formulación y resolución de problemas propuesto por la psicología para el desarrollo del pensamiento.

La prueba Saber 2003 determina los niveles de competencia y los puntajes obtenidos por cada estudiante a partir de criterios de valoración alrededor de la resolución de problemas. (Ver Tabla 2).

### *5.2.2. Hipótesis Central de Trabajo*

Hipótesis Alterna:

**Hi: Los estudiantes con los cuales se desarrolla la propuesta didáctica, estructurada desde el enfoque socio-constructivista, bajo los principios del aprendizaje colaborativo y que integra los medios informáticos logrará mejores niveles de desarrollo de la competencia matemática comparado con los niveles de competencia logrados por el grupo control.**

Hipótesis Nula:

**Ho: No existen diferencias significativas en los niveles de desarrollo de de la competencia matemática entre los estudiantes del grupo experimental y el grupo control.**

## **5.3 Instrumentos de Recolección de la información**

### *5.3.1 Prueba Censal Saber 2003 de la formación Matemática*

La Prueba Censal Saber está conformada por 30 preguntas con respuesta de selección múltiple, cada pregunta está orientada a valorar el nivel de desarrollo

de la competencia matemática y la comprensión de los dominios conceptuales de la matemática.

Las habilidades o procesos de la actividad matemática como el razonamiento, la comunicación, la representación y el planteamiento y resolución de problemas están implícitos en cada una de las preguntas. La estructura de la general de la Prueba la muestra la Tabla 1.

**Tabla 1. Estructura Prueba Saber 2003**

<b>Nivel de Competencia</b>	<b>Pregunta No.</b>	<b>Dominio conceptual</b>
B	4	Numérico
B	11	Numérico
B	14	Estadística
B	16	Numérico
B	19	Estadístico
B	21	Geométrico
B	26	Numérico
B	27	Numérico
B	28	Geométrico
TOTAL	9 Preguntas del Nivel Mínimo de Desempeño	
<b>Nivel de Competencia</b>	<b>Pregunta No.</b>	<b>Dominio conceptual</b>
C	2	Numérico
C	3	Numérico
C	6	Numérico
C	7	Geométrico
C	30	Geométrico
TOTAL	5 Preguntas del Nivel C de Desempeño	
D	1	Numérico
D	12	Estadístico
D	17	Numérico
D	18	Geométrico
D	23	Numérico
TOTAL	5 Preguntas del Nivel D de Desempeño	
E	5	Numérico
E	8	Geometría
E	13	Geometría
E	15	Numérico
E	20	Estadístico
E	22	Estadístico
TOTAL	6 Preguntas del Nivel E de Desempeño	
F	9	Geometría
F	10	Geometría
F	24	Numérico

F	25	Estadística
F	29	Geometría
TOTAL	5 Preguntas del Nivel F de Desempeño	

Como puede observarse, la prueba está estructurada en cinco (4) niveles de competencia (nivel C, D, E, F) organizados jerárquicamente de menor a mayor, siendo el nivel mínimo esperado el C y el nivel máximo alcanzado el nivel F. Estos niveles de competencia matemática se diferencian en las posibilidades de los niños para comprender, representar y relacionar información ofrecida en las diferentes situaciones problema que se les presenta, la creatividad e ingenio para establecer planes de resolución, las estrategias de estimación y aproximación que utilizan, las destrezas de cálculo de las que hacen uso, la complejidad y pertinencia del conocimiento matemático que han logrado construir.

En el caso de las preguntas señaladas en la **Tabla 1** como nivel B, son preguntas dispuestas en la prueba para verificar que el 100% de los estudiantes de séptimo grado ya tienen capacidad de resolverlas por considerarse elementales para estudiantes de 3° y 5° primaria<sup>54</sup>.

El diagrama No. 2 nos muestra que estos niveles de competencia matemática son inclusivos, es decir, si un estudiante alcanza uno en particular significa que ha superado los niveles anteriores

***Diagrama No. 2 Niveles de Logro de la Competencia Matemática en Séptimo Grado***

---

<sup>54</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Prueba Saber Sistema Nacional de Evaluación . Revolución Educativa Agosto de 2003.

5.3.1.1 Criterios valorativos de clasificación de los niveles de logro de la competencia matemática.

Para establecer claramente los criterios valorativos de clasificación de los niveles de logro de competencia matemática, es necesario determinar los desempeños que permiten evidenciar el nivel de logro de competencia, preestablecidos por el ICFES<sup>55</sup> organizados en la Tabla 2.

**Tabla 2. Niveles de logro en Matemáticas 7º**

Nivel	Desempeño	No.de Preguntas	Mínimo 60%
<p align="center"><b>B</b> <b>Resolución de problemas cotidiano</b></p>	<p>Soluciona problemas rutinarios en los que:</p> <p>a. La información necesaria para resolverlos se encuentra en el enunciado.</p> <p>b. La información está en el orden en que se debe operar para resolverlos, requiriendo tan sólo de una operación o una relación para su resolución.</p> <p>c. Las situaciones a las que hacen referencia son de carácter concreto, las</p> <p>d. cuales se pueden considerar como cotidianas para el estudiante.</p> <p>e. Se necesita solamente una estrategia de un área del conocimiento matemático.</p>	<p align="center">9</p>	<p align="center">5.4 = 5 preguntas</p>
<p align="center"><b>C</b> <b>Resolución de problemas simples</b></p>	<p>Soluciona problemas no rutinarios simples en los que:</p> <p>a. La información necesaria para resolver el problema se encuentra explícita en el enunciado.</p> <p>b. Suele indicar implícitamente la estrategia a seguir.</p> <p>c. Se requiere el manejo de dos variables en el enunciado y el establecimiento de relaciones de dependencia entre ellas.</p> <p>d. Se debe establecer la misma relación en cada una de las opciones de respuesta.</p>	<p align="center">5</p>	<p align="center">3 preguntas</p>

<sup>55</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES, Programa de Evaluación de la Educación Básica Prueba Saber Lenguaje y Matemática 3,5,7 y 9. Fundamentación Conceptual. Bogotá. Enero 2003.

<p style="text-align: center;"><b>D</b> <b>Resolución de problema complejo</b></p>	<p>Soluciona problemas no rutinarios complejos en los que:</p> <p><i>a.</i> La información necesaria para resolver el problema se encuentra explícita en el enunciado.</p> <p><i>b.</i> No se insinúa una estrategia a seguir, el estudiante debe reorganizar la información para establecer un camino de solución al problema.</p> <p><i>c.</i> En general, subyace a estas situaciones relación entre dos variables.</p> <p><i>d.</i> Puede implicar también la búsqueda de una regularidad o patrón.</p>	5	3 preguntas
<b>Nivel</b>	<b>Desempeño</b>	<b>No.de Preguntas</b>	<b>Mínimo 60%</b>
<p style="text-align: center;"><b>E</b> <b>Resolución de problema complejo con estrategia de solución simple</b></p>	<p>Soluciona problemas no rutinarios complejos con estrategia de solución simple en los que:</p> <p><i>a.</i> No aparecen explícitamente datos ni relaciones que permitan realizar directamente una modelación, lo que permite distintas formas de abordar el problema.</p> <p><i>b.</i> El estudiante debe descubrir en el enunciado relaciones no explícitas que le permitan establecer una estrategia para encontrar la solución.</p> <p><i>c.</i> Estas relaciones implican dos o más variables que se ponen en juego en la situación o que no aparecen en ella, pero son requeridas.</p> <p><i>d.</i> Se maneja un conocimiento matemático más estructurado, es decir, establece relaciones entre condiciones y datos del problema</p>	6	3.6 = 3 preguntas
<p style="text-align: center;"><b>F</b> <b>Resolución de problema complejo con estrategia de solución múltiple</b></p>	<p>Soluciona problemas no rutinarios complejos con estrategia de solución múltiple:</p> <p><i>a.</i> Son problemas no rutinarios complejos.</p> <p><i>b.</i> El estudiante debe descubrir en el enunciado relaciones no explícitas que le permitan establecer una estrategia para encontrar la solución.</p>	5	3 preguntas

	<p>c. Requiere establecer sub-metas y utilizar estrategias que involucren distintas dimensiones del conocimiento matemático.</p> <p>d. El estudiante pone en juego un conocimiento matemático que da cuenta de un mayor nivel de conceptualización.</p>		
--	---	--	--

La prueba establece como parámetro de clasificación que el estudiante debe contestar acertadamente mínimo el 60% de las preguntas de cada nivel para quedar clasificado en éste. Como puede verse en la tabla 2, la prueba aplicada contiene nueve preguntas del nivel B. Por lo tanto, el estudiante que solucione mínimo el 60% de ellas (5 preguntas) de manera acertada es clasificado en el nivel B de competencia, de lo contrario el estudiante quedará fuera del mínimo esperado.

Si el estudiante ha logrado clasificar en el nivel B de competencia matemática y ha contestado de manera acertada mínimo 3 de las 5 preguntas del nivel C, se considera ahora que el estudiante ha logrado el nivel C de desarrollo de la competencia. Mas si el estudiante no logró clasificar en el nivel B, quiere decir que el desarrollo de competencias matemáticas mínimas no lo ha logrado, por lo tanto, no se consideran las respuestas acertadas de un nivel mayor de complejidad.

La anterior consideración se tendrá en cuenta consecutivamente para la clasificación de los demás niveles de complejidad, puesto como la prueba los considera como jerárquicos e inclusivos.

### *5.3.1.2 Otros tipos de resultados de la Prueba Saber*

#### *5.3.1.2.1 Promedio Vs. Desviación Estándar*

Este resultado refleja el desempeño promedio general de los estudiantes en la prueba, se obtiene al valorar la interacción que hay entre la competencia de los estudiantes y la dificultad de las preguntas que son respondidas correctamente. Es decir, cada pregunta es valorada de acuerdo al nivel de complejidad. Cada pregunta del nivel B respondida correctamente obtiene 1 punto, las preguntas del nivel C, 2 puntos, nivel D, 3 puntos y así sucesivamente. De esta manera se obtiene el promedio o puntaje promedio de cada estudiante.

La desviación estándar es una medida que refleja la dispersión de los datos descritos por el promedio. Una desviación estándar alta indica una alta tasa de dispersión o lo que es igual, heterogeneidad en los resultados del grupo de estudiantes; por el contrario, desviaciones estándar bajas indican resultados menos dispersos (más homogéneos) en el grupo de estudiantes.

#### *5.3.1.2.2 Grupos de Preguntas por Dimensión de Conocimiento*

El propósito de este tipo de resultado es proveer información detallada de los relativos énfasis que puede haber en el manejo de algunas de las dimensiones del conocimiento que conforman la prueba. Se espera con este análisis un equilibrio entre el número de respuestas correctas para dimensión del conocimiento.

#### *5.3.1.2.3 Porcentaje de selección de respuestas*

Este tipo de resultados describe cómo se distribuyen las respuestas de los estudiantes frente a cada una de las opciones de respuesta que tienen las preguntas.

### *5.3.2 Instrumentos de recolección de información complementaria*

#### *5.3.2.1 Encuesta acerca de las actitudes de los estudiantes*

Este instrumento de recolección de información fue aplicado para reconocer las actitudes de los estudiantes durante la implementación de la propuesta didáctica, considerando las conclusiones ofrecidas por numerosas investigaciones<sup>56</sup> que demuestran que cuando se tienen sentimientos y actitudes positivas hacia la matemática resulta más fácil aprender, es decir, estas actitudes repercuten en el desempeño del estudiante y aumentan las posibilidades de éxito en el aprendizaje.

La Encuesta está constituida por 12 afirmaciones cada una para seleccionar la respuesta mediante una escala Tipo Likert con opciones totalmente en

---

<sup>56</sup> AUSMENDY E. *Las actitudes hacia las matemáticas /estadística en la enseñanza media y superior. Características y Medición.* Bilbao. Editorial Mensajero. Paídos. 1992. Citado por: USURNI, S. SANCHEZ, G., *Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas por computador.* Educación Matemática. Editorial Santillana. Pág. 59-89 México. 2004

desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo o totalmente de acuerdo con cada una de las afirmaciones. (Ver anexo 8)

Esta encuesta fue aplicada durante la fase intermedia de la implementación de la propuesta con el fin de reconocer el nivel de motivación de los estudiantes por la clase de matemáticas. Los resultados de esta encuesta permitieron, entre otras cosas, identificar los estudiantes desmotivados y los estudiantes a quienes les gusta ser líderes.

#### *5.3.2.2 Cuestionario acerca de las percepciones del estudiante sobre la implementación de la Propuesta Didáctica*

Este instrumento de recolección de información cualitativa fue aplicado con el objetivo de indagar acerca de la percepción del estudiante en los siguientes tópicos de la propuesta:

- El trabajo de aula mediante equipos colaborativos.
- El trabajo de aula usando el computador.
- La experiencia personal de aprendizaje
- La forma de evaluar el aprendizaje

Este instrumento de recolección fue aplicado en la fase final de la implementación de la propuesta. (Ver Anexo 9)

#### 5.4 Diagrama de la Ejecución de la Investigación

*Diagrama. 2 Ejecución de la Investigación*

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

#### 6.1.1 *Procedimiento General*

Se inició con la valoración del nivel de competencias de cada estudiante en el Pre-test que permitió obtener el parámetro inicial de comparación entre los grupos. Teniendo en cuenta que los niveles de competencias se establecen como variable de escala ordinal, se realizó la comparación usando la prueba Smirnov-Kolmogorov para este tipo de escala.

Al finalizar las semanas de aplicación de la propuesta se aplicó la prueba Post-test para comparar y valorar el avance en el nivel de competencias logrado por los estudiantes con los cuales se desarrollaron las actividades y los estudiantes del grupo control.

Se determinó el número de niveles movilizados para cada estudiante entre el pre-test y post-test, creando un nuevo indicador de la variable dependiente, llamado “movilidad” para los grupos experimental y control. El análisis estadístico se centró en el porcentaje de estudiantes con 0, 1, 2 o 3 niveles de movilizados y determinó si existían diferencias significativas entre los grupos usando la prueba estadística t de Student.

También se estableció una prueba de hipótesis para establecer si existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en la prueba de competencia matemática como un indicador complementario a lo previamente analizado. Para realizar este nuevo análisis, también se aplicó la prueba estadística t de Student.

Las pruebas de hipótesis realizadas se efectuaron con un nivel de significancia del 0.05.

Se realizaron los análisis descriptivos de los efectos del tratamiento experimental en el nivel de competencia matemática, en los resultados por grupos de

preguntas o dimensiones del conocimiento matemático y en los porcentajes de respuestas seleccionadas por opción.

### *6.1.2 Efectos del tratamiento experimental en el Nivel de Competencia Matemática*

El instrumento de recolección de la información Prueba Saber 2003 fue aplicado a 28 estudiantes de los 33 estudiantes que conformaban el grupo experimental. En esta aplicación existieron cinco muestras perdidas por diferentes razones: dos estudiantes fueron retirados de la institución, dos estudiantes presentaban alta tasa de inasistencia escolar y el día de aplicación de la prueba no asistieron y un estudiante se encontraba sancionado por faltas disciplinarias graves.

La pérdida de las cinco muestras mencionadas no ocasionaron sesgos en los resultados de esta prueba dado que fueron estudiantes que la mayor parte del tiempo no participaron del desarrollo de la propuesta y presentaban en todas las materias rendimientos académicos muy bajos.

Para el análisis de los resultados obtenidos de la prueba Saber, es importante recordar que esta prueba genera cuatro tipos de resultados: niveles de competencia, puntaje promedio y desviación estándar, resultados por grupos de preguntas según el dominio conceptual y porcentaje de selección de respuestas; en conjunto contribuyen a realizar un reconocimiento completo de la competencia matemática de los estudiantes.

A continuación se describen los resultados obtenidos en el pre-test y post-test:

#### *6.1.2.1 Estadística Descriptiva: Niveles de Competencia Matemática*

Para el análisis de los niveles de competencia obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y el grupo control mediante la Prueba Saber 2003 se establece: La diferencia entre los porcentajes de estudiantes clasificado en cada nivel de competencia obtenido en el pre-test y post-test y la movilidad en los niveles de competencia.

En cuanto a la diferencia entre los porcentajes de estudiantes en cada nivel de competencia obtenido en el pre-test y post-test, la Tabla No. 3 nos muestra resultados positivos frente a la proporción de estudiantes del grupo experimental que avanzaron en su nivel de competencia.

**Tabla No. 3.** Diferencia de Porcentajes de Estudiantes Pre-test y Post-test del Grupo Experimental

	Porcentaje Pre-test $X_1$	Porcentaje Post-test $X_2$	Diferencia $X_2-X_1$
___*	32.14%	10.71%	-21.43%
<b>Nivel B</b>	67.86%	89.29%	21.43%
<b>Nivel C</b>	35.71%	67.85%	32.14%
<b>Nivel D</b>	7.14%	32.14%	25.00%
<b>Nivel E</b>	3.57%	14.28%	10.71%
<b>Nivel F</b>	0.00%	3.57%	3.57%
		Diferencia Promedio:	17.85%

Al nivel C de competencia lograron avanzar el 32.14% de estudiantes comparado con los resultados del pre-test, esto indica que 9 estudiantes aumentaron su nivel de competencia matemática luego de implementada la propuesta.

Así mismo, el 25% y 10.71% de los estudiantes logró avanzar al nivel de competencia D y E, respectivamente, luego de la implementación de la propuesta.

Los resultados del pre-test y post-test del grupo control muestran que la diferencia entre los porcentajes de estudiantes en cada nivel de competencia en el pre-test y el post-test presentan una variación menor comparado con la diferencia obtenida por el grupo experimental.

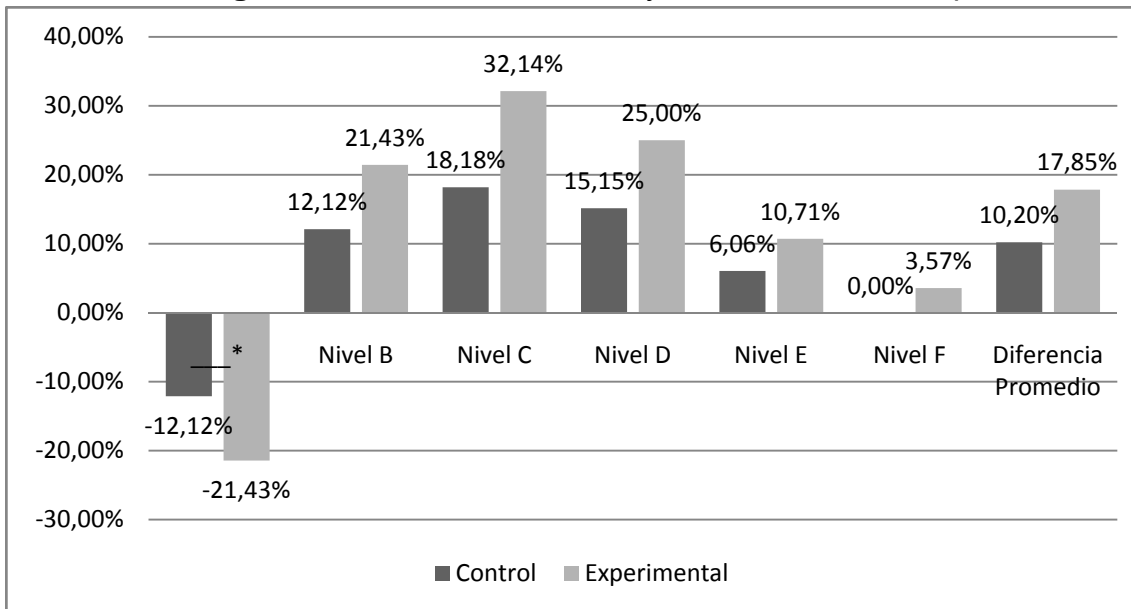
**Tabla 4.** Diferencia de Porcentajes de estudiantes en el Pre-test y Post-test del Grupo Control

	Porcentaje Pre-test	Porcentaje Post-test	Diferencia
___*	30.30%	18.18%	-12.12%
<b>Nivel B</b>	69.70%	81.82%	12.12%
<b>Nivel C</b>	36.36%	54.55%	18.18%
<b>Nivel D</b>	9.09%	24.24%	15.15%
<b>Nivel E</b>	0.00%	6.06%	6.06%
<b>Nivel F</b>	3.03%	3.03%	0.00%
		Diferencia Promedio:	10.20%

Los niveles de competencia donde existió una diferencia mayor entre el pre-test y post-test fueron el nivel C y D, con porcentajes del 32.14% y el 25%,

respectivamente para el grupo experimental y 18.18% y 15.15% respectivamente para el grupo control.

**Diagrama 4. Diferencia Pre-test y Post-test de los Grupos**



En cuanto a la movilización en los niveles de competencia de los estudiantes del grupo experimental se encontró que el 7.14% de los estudiantes mostró aumento en tres niveles el desarrollo de la competencia matemática, el 17.85% de los estudiantes aumento en dos niveles la competencia matemática y el 35.71% de los estudiantes moviliza un nivel de competencia. (Ver detalle en la Tabla No. 5 y 6)

**Tabla No. 5 Resultados de los niveles de competencia del grupo experimental**

No. de Estudiantes	Pre-test	Post-test	Movilización en niveles de competencia
3	No alcanzaron los mínimos	No alcanzaron los mínimos	No Moviliza
3	No alcanzaron los mínimos	Nivel B	Moviliza un nivel de competencia
2	No alcanzaron los mínimos	Nivel C	Moviliza dos niveles de competencia
1	No alcanzaron los mínimos	Nivel D	Moviliza tres niveles de competencia
3	Nivel B	Nivel B	No Moviliza
4	Nivel B	Nivel C	Moviliza un nivel de competencia
1	Nivel B	Nivel D	Moviliza dos niveles de

			competencia
1	Nivel B	Nivel E	Moviliza tres niveles de competencia
4	Nivel C	Nivel C	No Moviliza
3	Nivel C	Nivel D	Moviliza un nivel de competencia
1	Nivel C	Nivel E	Moviliza dos niveles de competencia
1	Nivel D	Nivel F	Moviliza dos nivel de competencia
1	Nivel E	Nivel E	No moviliza

Lo anterior demuestra que el 60.72% de los estudiantes que participaron de la implementación de la propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar” movilizaron al menos un nivel de competencia matemática.

**Tabla 6.** Porcentaje y Número de Estudiantes por Niveles Movilizados del Grupo Experimental

Número de Niveles Movilizados	Número de Estudiantes	Porcentaje en el Grupo Experimental
No hay movilización	11	39.28%
Movilizado un nivel de competencia	10	35.71%
Movilizado dos niveles de competencia	5	17.85%
Movilizado tres niveles de competencia	2	7.14%

Respecto a la movilización en los niveles de competencia de los estudiantes del grupo control se encontró que el 3.03% de los estudiantes mostró aumento en tres niveles el desarrollo de la competencia matemática, el 6.06% de los estudiantes aumento en dos niveles la competencia matemática y el 27.27% de los estudiantes de los estudiantes moviliza un nivel de competencia. (Ver detalle en la Tabla No. 7 y 8)

**Tabla No. 7** Resultados de los niveles de competencia del grupo control

No. de Estudiantes	Pre-test	Post-test	Movilización en niveles de competencia
6	No alcanzaron los mínimos	No alcanzaron los mínimos	No Moviliza
2	No alcanzaron los mínimos	Nivel B	Moviliza un nivel de competencia
1	No alcanzaron los mínimos	Nivel C	Moviliza dos niveles de competencia
1	No alcanzaron los mínimos	Nivel D	Moviliza tres niveles de competencia

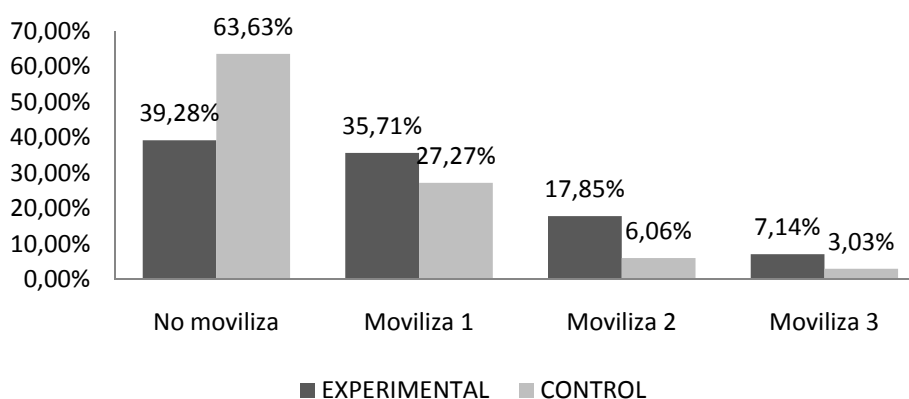
7	Nivel B	Nivel B	No Moviliza
4	Nivel B	Nivel C	Moviliza un nivel de competencia
5	Nivel C	Nivel C	No Moviliza
3	Nivel C	Nivel D	Moviliza un nivel de competencia
1	Nivel C	Nivel E	Moviliza dos niveles de competencia
2	Nivel D	Nivel D	No moviliza
1	Nivel F	Nivel F	No moviliza

Lo anterior muestra que en el 63.63% de los estudiantes del grupo control no existió movilización alguna en los nivel de competencia durante las 18 semanas de distancia en que se aplicaron las pruebas Saber.

**Tabla 8.** Porcentaje y Número de Estudiantes por Niveles Movilizados del Grupo Control

Número de Niveles Movilizados	Número de Estudiantes	Porcentaje en el Grupo Control
No hay movilización	21	63.63%
Movilizado un nivel de competencia	9	27.27%
Movilizado dos niveles de competencia	2	6.06%
Movilizado tres niveles de competencia	1	3.03%

**Diagrama 5.** Movilización en niveles de Competencia Matemática



Del anterior análisis descriptivo acerca del nivel de competencia matemática realizado puede concluirse que durante las 18 semanas de la implementación de la propuesta didáctica, el 60.7% de los estudiantes el grupo experimental obtuvo al menos una movilización, mientras que el grupo control sólo obtuvo el 36.36%.

### 6.1.2.2 Estadística Inferencial: Niveles de Competencia Matemática

Con el objetivo de determinar si existen o no diferencias significativas estadísticas en los niveles de competencia matemática alcanzados por los estudiantes del grupo control y experimental se debe recordar que los niveles de competencia matemática son medidos por una escala ordinal: B,C,D,E y F donde B es el mínimo de competencia y F el máximo.

Inicialmente se determinó si existen diferencias significativas en los niveles de competencia logrados en el pretest por los grupos aplicando la prueba estadística de Kolmogorov- Smirnov.

#### 1. Supuestos:

Nivel de Medición: El nivel de competencia como escala ordinal.

Muestras: Muestras independientes de la misma población.

Hipótesis Nula:  $H_0$ : No existen diferencias significativas en los niveles de competencia de los grupos.

**Tabla No. 9** Cálculos para la prueba de dos muestras de Smirnov

Resultados por Niveles de Competencia del Pre-test			
Nivel	Grupo Control $n_1=33$ $P_{1i}$	Grupo Experimental $n_2=28$ $P_{2i}$	Diferencias $P_{2i} - p_{1i}$
----	30.30%	32.14%	1.84%=0.0184
<b>B</b>	69.70%	67.86%	-1.84%=-0.0184
<b>C</b>	36.36%	35.71%	-0.65%=-0.0065
<b>D</b>	9.09%	7.14%	-1.95%=-0.0195
<b>E</b>	0.00%	3.57%	3.57%=0.0357
<b>F</b>	3.03%	0.00%	-3.03%=-0.0303

#### 2. Distribución de muestreo: La estadística de la prueba consistió en:

- Determinar la diferencia máxima entre las dos distribuciones acumuladas de las muestras.

$$D = \text{máx}|p_{2i} - p_{1i}| = 3.57\% = 0.0357$$

- Se aplicó la fórmula de aproximación a  $\chi^2$ -cuadrada ( $\chi^2$ ) para la prueba Smirnov :

$$\aleph^2 = 4D^2 \frac{N1N2}{N1 + N2}$$

$$\chi^2 = 4(0.0357)^2 \frac{28 * 33}{28 + 33}$$

$$\chi^2 = 0.0772$$

3. Nivel de significación y valor crítica: Se predeterminó un nivel de significación de 0.05 ( $\alpha=0.05$ ) y el valor crítico de  $\chi$ -cuadrada ( $\chi^2$ ) con 2 grados de libertad (condición de la prueba Smirnov) determinado por una tabla de probabilidad  $\chi^2$  es igual a  $\chi_{0.05,2}^2 = 5.991$ .
4. Decisión: Como el valor  $\chi^2$  calculado es menor que el valor crítico, implica que la  $p > \alpha$  ( $0.95 < p < 0.98$ ), por lo tanto, se descarta el rechazo de la Hipótesis nula, es decir, se acepta  $H_0$ .

La conclusión obtenida en esta fase de la investigación es que no existían diferencias significativas en los niveles de competencias logrados por los estudiantes del grupo control y experimental en el Pre-test.

Luego de aplicar el post-test a los grupos se definió una nueva variable denominada “movilidad”, que hace referencia al avance en los niveles de competencia logrado por los estudiantes luego de las 18 semanas de implementación de la propuesta en el grupo experimental. Esta variable define el número de niveles que el estudiante avanzó.

A continuación se determina si existen diferencias significativas en los niveles de competencia movilizados por los estudiantes del grupo experimental con respecto a los estudiantes del grupo control.

1. Supuestos:

Nivel de Medición: La movilidad en el nivel de competencia como escala de intervalo

Muestras: Muestras independientes de la misma población.

Hipótesis Nula:  $H_0$ : No existen diferencias significativas en la movilidad de los niveles de competencia matemática de los grupos.

**Tabla 10.** Movilización en niveles de competencia

Número de Niveles Movilizados	Grupo Control $n_1= 33$ $P_{1i}$	Grupo Experimental $n_2=28$ $P_{2i}$
0	21	11
1	9	10
2	2	5
3	1	2

2. Distribución de Muestreo: Para determinar si existen diferencias entre los grupos en relación a los niveles de movilidad de competencia se aplicó la Prueba t de Student puesto que la nueva variable “movilidad” es una variable de escala de intervalo.

**Tabla 11.** Cálculos para la prueba t entre el número de niveles movilizados de Competencia

Estadísticas Muestrales	Grupo Control $n_1= 33$	Grupo Experimental $n_2=28$
Media	$\bar{X}_1 = 0.4848$	$\bar{X}_2 = 0.9286$
Suma de Cuadrados	$SC_1 = 9.1225$	$SC_2 = 6.3060$
Desviación	$s_1= 0.5339$	$s_2= 0.4833$
Error de Diferencia	$s_{x_1-x_2} = 0.1292$	
Valor t	$t = 3.4339$	
Valor crítico $t_{.95}$ g.l. 59	$t_{.95, 59} = 1.671$	

3. Nivel de significación y valor crítico: Se predeterminó un nivel de significación de 0.05 ( $\alpha=0.05$ ) y el valor crítico t con 59 grados de libertad.

$$t_{0.95,59} = 1.671$$

4. Decisión: Como el valor t calculado es mayor que el valor crítico t, implica que la  $p < \alpha$ , por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula, es decir, si existen diferencias significativas.

La conclusión obtenida al aplicar la prueba estadística es:

Existen diferencias significativas en la movilidad de los niveles de competencia logrados por los estudiantes del grupo control y experimental luego del tratamiento.

Por lo tanto, la implementación de la propuesta didáctica “Matemáticas en la vida escolar” influyó positivamente en el avance de los niveles de competencia en los estudiantes, mostrando diferencias estadísticamente significativas a favor.

### 6.1.3 Efectos del tratamiento experimental en el Puntaje Obtenido en la Prueba de Competencia Matemática.

#### 6.1.3.1 Estadística Inferencial: Puntaje en la prueba de Competencia Matemática

Como se había mencionado en el apartado 6.1.2, la Prueba Saber de Competencia Matemática aplicada a los estudiantes arroja cuatro tipos de resultados: la clasificación por niveles de competencia matemática (estudiado en el apartado anterior), los puntajes obtenidos en la prueba, los dominios conceptuales favorecidos y el porcentaje de respuestas seleccionadas.

Los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control y experimental en la prueba ofrecen otro punto de vista de las habilidades matemáticas de los estudiantes demostradas en la prueba. Estos puntajes atribuyen una visión netamente cuantitativa del desempeño del estudiante. A cada respuesta acertada se le atribuye un valor dependiendo de su nivel de complejidad, de esta manera se establece el puntaje total.

Los puntajes obtenidos en el pre-test por los grupos se registran en la tabla No. 12. Se utilizó la prueba t – de Student para determinar si los puntajes obtenidos por los participantes en el pre-test presentan diferencias significativas.

**Tabla 12.** Cálculos para la prueba t entre los Puntajes obtenidos del pre-test

Estadísticas Muestrales	Grupo Control $n_1=33$	Grupo Experimental $n_2=28$
<b>Media</b>	$\bar{X}_1 = 20.912$	$\bar{X}_2 = 21.643$
<b>Suma de Cuadrados</b>	$SC_1 = 3242.74$	$SC_2 = 2486.43$
<b>Desviación</b>	$s_1 = 10.067$	$s_2 = 9.596$
<b>Error de Diferencia</b>	$S_{x_1-x_2} = 9.691$	
<b>Valor t</b>	$t = 0.0754$	
<b>Valor crítico <math>t_{.95}</math> g.l. 59</b>	$t_{.95, 59} = 1.671$	

Como el valor t calculado es menor que el valor crítico t, implica que la  $p > \alpha$ , por lo tanto, se acepta de la Hipótesis nula, es decir, No existen diferencias significativas entre los grupos.

De igual forma, se analizan los puntajes obtenidos en la post-test y se determina si existen diferencias significativas entre los grupos, como lo muestra la tabla 13.

**Tabla 13.** Cálculos para la prueba t entre los Puntajes obtenidos del post-test

Estadísticas Muestrales	Grupo Control	Grupo Experimental
	$n_1= 33$	$n_2=28$
<b>Media</b>	26.758	27.857
<b>Suma de Cuadrados</b>	5647.86	3726.96
<b>Desviación</b>	13.285	11.744
<b>Error de Diferencia</b>	$S_{x1-x2} = 12.397$	
<b>Valor t</b>	7.985803932	
<b>Valor crítico</b> $t_{.95, 59}$ g.l. 59	$t_{.95, 59} = 1.671$	

Como el valor t calculado es mayor que el valor crítico t, implica que la  $p < \alpha$ , por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula, es decir, se acepta que existen diferencias significativas entre los grupos al finalizar el tratamiento.

Esta conclusión, permite observar que aunque no son visibles las diferencias estadísticas entre las medias, las desviaciones estándar evidencian que en los grupos las diferencias entre las desviaciones son significativas, es decir, como hay menos dispersión en los puntajes obtenidos en el grupo experimental implica que existe mayor homogeneidad en el logro de competencias de los estudiantes que participaron en la implementación de la propuesta didáctica.

Por lo anterior se concluye que la aplicación de la propuesta didáctica permitió que el grupo lograra avances positivos de manera más homogénea entre los participantes, por tanto existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos por los grupos.

#### 6.1.4 Efectos del tratamiento experimental en los resultados por grupos de preguntas o dimensiones del conocimiento matemático.

En este apartado se analizará otro tipo de resultado que arroja la prueba Saber, denominada “Resultados por grupos de preguntas”. Cada grupo de preguntas fue formado teniendo en cuenta el dominio conceptual central que se pone en juego.

En la prueba Saber aplicada antes del tratamiento experimental, los estudiantes del grupo control y el grupo experimental presentaron resultados similares en cada dominio conceptual. (Ver Tabla 14)

En las preguntas que ponen en juego el dominio de conocimiento numérico los grupos presentaron promedio de respuestas correctas similares, siendo 4.18 preguntas correctas en promedio para el grupo control y 4.57 preguntas correctas para el grupo experimental. En las preguntas del dominio de conocimiento estadístico los estudiantes presentaron resultados similares, 2.39 preguntas correctas en promedio para el grupo control y 2.57 para el grupo experimental.

**Tabla 14.** Promedio de Respuestas Correctas por Dominio Conceptual Pre-test

	No. De preguntas	Pre-test Control	Pre-test Experimental
<b>NUMERICO</b>	13	4.18 32.17%	4.57 35.16%
<b>GEOMETRICO</b>	9	3.03 33.67%	2.5 27.78%
<b>ESTADISTICO</b>	6	2.39 39.90%	2.57 42.86%
<b>PROMEDIO</b>	28	9.61	9.64
<b>TOTAL</b>		34.31%	34.44%

Se puede considerar de lo anterior, que el desempeño de los estudiantes del grupo control en el dominio de conocimiento numérico fue relativamente bajo comparado con el dominio de las demás dimensiones del conocimiento.

De igual manera el desempeño de los estudiantes del grupo experimental en el dominio de conocimiento geométrico fue significativamente bajo con relación al dominio de las demás dimensiones.

Lo anterior permitió considerar que para el grupo experimental el dominio geométrico requiere un poco más de énfasis en el proceso formativo, cuestión que formó parte del diseño e implementación de la propuesta didáctica.

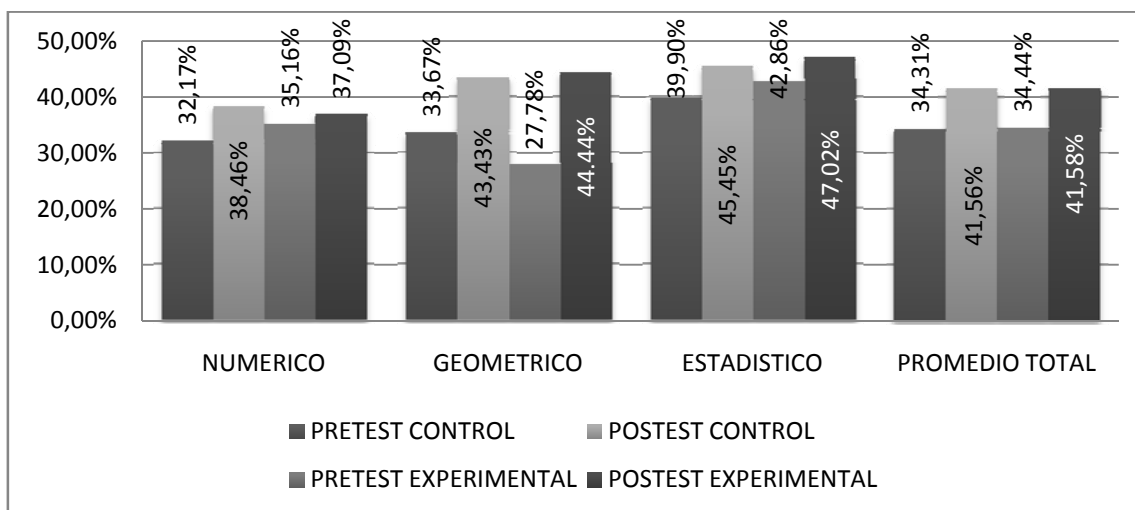
Luego de las 16 semanas de implementación de la propuesta, los resultados obtenidos por los grupos en cuanto a los dominios de conocimiento específico se encontró que los grupos lograron obtener mayor número de respuesta correctas en cada dominio conceptual.(Ver Tabla 15).

**Tabla 15.** Promedio de Respuestas Correctas por Dominio Conceptual Post-test

	No. De preguntas	POSTEST CONTROL	POSTEST EXPERIMENTAL
<b>NUMERICO</b>	13	5 38.46%	4.82 37.09%
<b>GEOMETRICO</b>	9	3.91 43.43%	4 44.44%
<b>ESTADISTICO</b>	6	2.73 45.45%	2.82 47.02%
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	28	11.63 41.56%	11.64 47.02%

El Tabla 15 nos muestra que luego de la implementación de la propuesta didáctica los estudiantes lograron contestar correctamente dos preguntas más en promedio, en especial aumentó el promedio de respuestas correctas del dominio de conocimiento geométrico y un logro mínimo en el promedio de las preguntas de los otros dominios.

**Diagrama 6.** Porcentaje Promedio de Respuestas Correctas por Dominio Conceptual



Al considerarse este análisis podemos ver que la implementación de la propuesta didáctica generó avances similares a los obtenidos por el grupo control en cuanto al número de respuestas correctas por dominio conceptual. Esto quiere decir, que no existen diferencias significativas entre los grupos participantes en cuanto al número de respuestas correctas.

Sin embargo, la propuesta genera avances significativos en el nivel de competencias matemáticas pero no en el número de respuestas correctas, es

decir, los estudiantes de los grupos contestan similar número de preguntas por dominio conceptual, pero los estudiantes del grupo experimental logran dar solución a preguntas de mayor nivel de complejidad matemática.

### 6.1.5 Efectos del tratamiento experimental en los porcentajes de respuesta seleccionadas por opción.

En este apartado, se presenta un análisis de grupos de preguntas por dominio conceptual observando el porcentaje de respuesta seleccionada por opción y determinando fortalezas y debilidades específicas presentadas en cada pregunta.

#### 6.1.5.1 Análisis en el dominio de conocimiento numérico

Como se mostró en el diagrama 6, el dominio conocimiento numérico presentó resultados por debajo del promedio general, esto significa que los desempeños en este dominio son bajos comparados con los demás.

Al analizar pregunta a pregunta las interpretaciones y respuestas de los estudiantes podemos observar debilidad y fortalezas del proceso de aprendizaje y del desarrollo de la competencia.

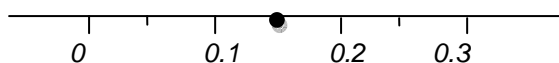
La pregunta 1 de la prueba, no presenta explícitamente la información ni la estrategia de solución a seguir.

1. *Observa la siguiente secuencia de números enteros*  
...-19, -12, -6, , 3, 6, 8,...
- El número que debe aparecer en el cuadro es:*
- a. -4
  - b. -3
  - c. -1
  - d. 0

Esta pregunta clasificada en el nivel D de competencia, consiste en buscar una regularidad o patrón para la secuencia de números presentada. Cerca de la mitad de los estudiantes escogieron el 0 como el número que debe aparecer en el cuadro, lo que implica que solo observaron los grupos de números antes del cuadro (números negativos) y los grupos de números después del cuadro (números positivos), por lo tanto para ellos el cero sería el punto central. Sólo 6 de 28 estudiantes lograron observar que además de presentar los números negativos y números positivos, entre ellos existía una regularidad.

Las preguntas 2 y 3 de la prueba, clasificadas en el nivel C de competencia, presentaban la información necesaria para resolver el problema, estas preguntas pretenden evaluar la capacidad del estudiante para determinar cantidades en forma decimal y porcentual, además su capacidad de representar en la recta numérica dichas cantidades.

2. *Observa la recta numérica*



- a. 0.15
- b. 0.25
- c. 0.50
- d. 0.15

La pregunta 2 exigía al estudiante la capacidad de leer la recta numérica y establecer el valor medio entre dos decimales, lo que permite valorar si el estudiante reconoce la estructura del sistema de numeración decimal. En el pre-test más de la mitad de los estudiantes respondió correctamente esta pregunta, sin embargo, en la prueba final, se redujo el porcentaje de estudiantes que acertaron a la mitad. La proporción de estudiantes que seleccionaron de cada una de las cuatro opciones de respuestas fue similar, esto indica muy poca claridad en los estudiantes, este hecho permite evidenciar que la propuesta didáctica confundió o no fortaleció lo aprendido previamente acerca del sistema decimal.

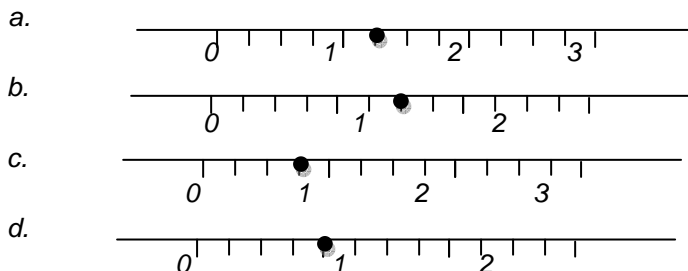
3. *Si en un campeonato de baloncesto un equipo ha ganado 12 partidos de los 16 jugados, el porcentaje de partidos ganados es del:*

- a. 4%
- b. 25%
- c. 48%
- d. 75%

La pregunta 3 buscada valorar la capacidad de determinar el porcentaje en la situación planteada con toda la información necesaria para su solución. Inicialmente, el 53.57% de los estudiantes seleccionó la opción A considerando un procedimiento equivocado para el cálculo del porcentaje. Estos estudiantes operan con los valores numéricos del problema sin considerar el procedimiento correcto para determinar el porcentaje. Luego de la implementación de la propuesta el 64.29% de los estudiantes logró desarrollar el procedimiento matemático correcto, de los restantes, el 21.43% aún operaba los valores numérico sin el sentido requerido.

Al igual que la pregunta 2, la pregunta 4 presenta una situación que exige la representación en la recta numérica, esta vez usando los números racionales.

4. La fracción de  $5/4$  se ha representado en un punto sobre la recta:



Esta pregunta fue respondida correctamente en el pre-test por la mitad de los estudiantes, luego de la implementación de la propuesta didáctica encontramos que ya existía menor proporción de estudiantes en la opción correcta, lo cual muestra que los estudiantes olvidaron o no fortalecieron sus pre-saberes acerca de la representación en la recta numérica de los números racionales, en especial cerca del 36% de los estudiantes escogieron incorrectamente la opción D luego de la propuesta didáctica, lo que implica que aún confunden la ubicación de la fracción  $5/4$  y  $4/5$  en la recta numérica, demostrando que no existe claridad o cuidado en la conceptualización de los números racionales.

La pregunta 6 plantea una situación donde se establece toda la información necesaria para resolverla. Además la situación plantea posibles respuestas donde una de ellas debe cumplir con tres condiciones dadas.

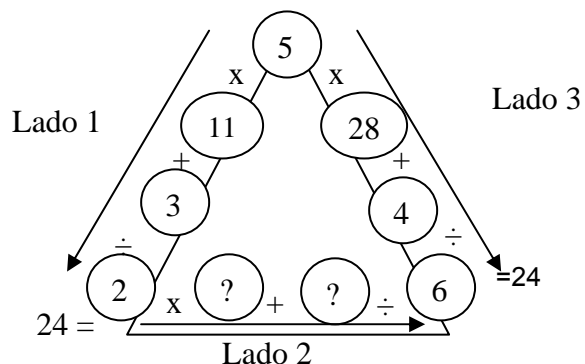
6. En una biblioteca escolar hay entre 250 y 290 libros. Si se organizan en grupos de a 3, ó en grupos de a 5 ó grupos de a 9, no sobra ningún libro. El número total de libros que hay en la biblioteca escolar es:

- a. 260 libros
- b. 270 libros
- c. 280 libros
- d. 285 libros

En esta pregunta, alrededor de la mitad de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, la otra mitad seleccionó la opción incorrecta A o C, esto significa que los estudiantes no verificaron si su opción cumplía con las tres condiciones.

La pregunta 15 pertenece al nivel E de competencia. En su enunciado, el estudiante debe descubrir las relaciones que le permitan establecer la estrategia de solución.

Teniendo en cuenta el siguiente gráfico, responde las preguntas 15 y 16



Sigue estrictamente el orden de las operaciones indicadas y verás que siempre llegas al mismo resultado.

15. Los números que al ubicarse en el Lado 2 **NO** cumplen con la condición requerida para que el resultado final sea 24 son, respectivamente:

- a. 4 y 2
- b. 16 y 8
- c. 22 y 16
- d. 26 y 13

En esta pregunta el estudiante debía estar muy atento a la condición “**NO** cumplen”, sin embargo alrededor del 70% de los estudiantes seleccionaron la opción incorrecta, es decir, determinaron cuáles eran las opciones que si cumplían las condiciones en lugar de determinar cuáles no cumplían. Sólo 8 de los 28 estudiantes respondieron la opción correcta. Esta pregunta además de exigir al estudiante una lectura cuidadosa le exigía al estudiante realizar operaciones básicas entre naturales.

La pregunta 16, del nivel básico de competencia matemática esperaba que el 95% de los estudiantes reconocieran las nociones básicas de la teoría de números (número par, impar, primo). Del grupo participante cerca del 67.86% acertaron en la respuesta seleccionada, pero es preocupante que cerca del 32% de los estudiantes de séptimo grado aún no reconozcan tales nociones.

16. Los números que aparecen dentro de los círculos del Lado 1, pertenecen al conjunto de los números:

- a. impares
- b. primos
- c. pares
- d. enteros negativos

En las preguntas 17 y 23, clasificadas en el nivel D de competencia, se ofrece la información necesaria para resolver el problema de manera explícita. En este tipo

de problemas el estudiante debe reorganizar la información para establecer el camino de solución. Veamos.






17. Un gran hacendado llanero tiene una finca de 10.005 hectáreas que decidió repartir entre sus 5 mejores empleados. Al mayordomo le dio los  $\frac{3}{5}$  del total de las hectáreas, a su ama de llaves el 50% del terreno restante, a su capataz la mitad del terreno que queda y el terreno restante lo repartió en partes iguales, entre las dos empleadas de la cocina. ¿Podemos afirmar que sobró terreno de la finca después de que el hacendado hizo los repartos?

- No, porque aunque no se repartió por partes iguales a todos los empleados, se repartió el total de las hectáreas de la finca.
- si, porque no todos los empleados recibieron partes iguales de las hectáreas de la finca.
- no, porque algunos empleados recibieron mayor porción de hectáreas que otros
- si, porque aunque los empleados recibieron alguna porción de las hectáreas de la finca, faltaron partes de la finca por repartir.

La pregunta 17 le exige al estudiante, reorganizar la información:  $\frac{3}{5}$  de la finca, 50% del restante y lo demás para las dos empleadas de la cocina. Al analizar detalladamente la información el estudiante debe notar que repartió todo el terreno, observación que notó cerca del 72% de los estudiantes, pero al seleccionar el argumento a su respuesta el 28.57% de los estudiante mostraron poca claridad en la conceptualización de fracción al pensar que el restante dependía de la diferencia de tamaños de la porción de terreno repartido. Al mismo tiempo, el 18% de los estudiantes no logró distinguir que el texto claramente señala que se repartió todo el terreno.

La pregunta 23 exige al estudiante interpretar la siguiente información:

Jorge, agotado de su trabajo en la capital, desea ir de vacaciones a Santa Cecilia; la siguiente tabla le muestra a Jorge las diferentes opciones de transporte y el tiempo empleado por cada uno para llegar a Santa Cecilia pasando por Granada.

	De la capital a Granada			De Granada a Santa Cecilia	
Transporte					
Tiempo empleado	2/3 de hora	3/2 de hora	7/6 de hora	1/5 de hora	9/2 de hora

23. El tiempo empleado por el bus se calcula asumiendo que este recorre 80 kilómetros cada hora. ¿Qué distancia recorre el bus desde la capital hasta Granada?

- a. 100 kilómetros
- b. 120 kilómetros
- c. 180 kilómetros
- d. 240 kilómetros

En esta pregunta se requiere establecer las relaciones entre dos variables: tiempo y kilómetros recorridos por hora. La pregunta fue respondida adecuadamente por 13 de 28 estudiantes, los restantes seleccionaron diferentes opciones en similar proporción, lo que implica dificultad para establecer las relaciones requeridas.

La pregunta 24, que corresponde al máximo nivel de competencia exige al estudiante descubrir en el enunciado relaciones no explícitas que le permitan establecer una estrategia para encontrar la solución.

24. De cuántas maneras distintas puede efectuar el viaje Jorge, desde la capital hasta Santa Cecilia, si desea utilizar sólo dos tipos de transporte?

- a. 1
- b. 3
- c. 5
- d. 6

En este caso, el estudiante tiene que considerar que para viajar de la capital a Santa Cecilia tiene que hacer una escala en Granada. En esta pregunta solo 3 de 28 logran reconocer la relación no explícita entre la información. Además, el 57.14% de estudiantes eligieron la respuesta b. lo que implica que no lograron descubrir las relaciones entre la información para determinar la respuesta.

La pregunta 27 de la prueba aplicada, clasifica con el nivel mínimo de competencia matemática obtuvo cerca del 70% de aciertos por ser una situación rutinaria en el contexto escolar. Sin embargo, un poco más del 30% seleccionan respuestas incorrectas debido a: procedimientos incompletos o errados.

El caso de la pregunta 5 y 26 (Ver Anexo 5) los resultados son totalmente dispersos. Estas preguntas exigen al estudiante el modelamiento y el planteamiento de ecuaciones para la situación matemática dada. Son muy pocos estudiantes que mostraron la capacidad de trabajar con ecuaciones, la razón de estos resultados puede ser que son temáticas que no se trabajaron durante el año escolar.

Del anterior análisis se puede concluir que la propuesta didáctica mostró en términos de comprensión y competencia matemática las siguientes fortalezas en el dominio de conocimiento numérico:

- Mejorar la capacidad de ejecutar el procedimiento matemático para calcular porcentajes. (Pregunta 3 y 27).
- Mejorar la capacidad de interpretar la información presentada explícitamente en el enunciado y realizar el procedimiento necesario para su solución. (Pregunta 3, 15, 23 y 27).
- Afianzar las nociones de la teoría de números que fueron tratadas antes de su implementación. (Pregunta 16).
- Desarrollar la capacidad de reorganizar la información presentada para establecer un camino de solución al problema. (Pregunta 15 y 23).
- Mejorar la capacidad para descubrir las relaciones no explícitas entre las variables que se ponen en juego en una situación. (Pregunta 23).

Por otra parte, algunos estudiantes mostraron debilidades en cuanto a:

- Compresión de temáticas como números racionales y números decimales tratadas antes de la propuesta didáctica. (Pregunta 2 y 4).
- Dificultad para establecer caminos de solución en situaciones donde el estudiante debe descubrir las relaciones no explícitas entre dos o más variables.(Pregunta 24).

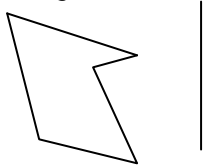
#### *6.1.5.2 Análisis en el dominio de conocimiento geométrico*

Para este análisis es importante considerar que el dominio de conocimiento geométrico, fue el dominio de mayor avance para el grupo experimental luego de la implementación de la propuesta, el cual inició con un promedio del 27.78% y subió al 44.44% de los estudiantes con respuestas acertadas.

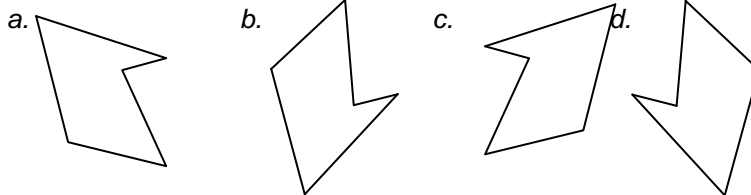
Al analizar pregunta a pregunta las interpretaciones y respuestas de los estudiantes podemos observar debilidad y fortalezas en la comprensión y la competencia matemática de los estudiantes al finalizar la aplicación de la propuesta.

En la pregunta 7, cerca del 61% de los estudiantes seleccionaron la opción C, mostrando que reconocen el concepto de reflexión y lo aplican en una situación geométrica que pone en juego habilidades del pensamiento abstracto.

7. Se coloca una figura frente a un espejo, como lo muestra el dibujo:



De las siguientes figuras la que representa la imagen que se observa en el espejo es:



El manejo del concepto de reflexión aumentó del 42% al 61% de los estudiantes participantes, sin embargo aún existe el 28% de estudiantes que seleccionaron la opción A, es decir, consideraron que la imagen de un objeto reflejada en un espejo no sufre ninguna transformación geométrica.

En las preguntas 8 y 18, clasificada en el nivel E y D de competencia matemática, respectivamente, los estudiantes mostraron un leve incremento en el nivel de conceptualización de la relación entre longitud, área y perímetro.

8. El lado de un cuadrado  $P$  es el doble del lado de otro cuadrado  $Q$ . Con la información anterior se concluye que:

- a. El área de  $P$  es la mitad del área de  $Q$
- b. El área de  $P$  es el doble del área de  $Q$ .
- c. El perímetro de  $P$  es la mitad del perímetro de  $Q$ .
- d. El perímetro de  $P$  es el doble del perímetro de  $Q$ .

18. Dos rectángulos tienen la misma área, uno de ellos tiene 36 cm de largo y 8 cm de ancho. Si el otro rectángulo tiene de largo 18 cm, su ancho es:

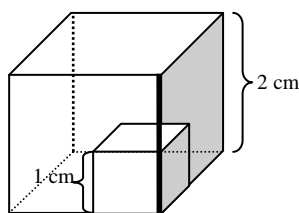
- a. 4 cm
- b. 8cm
- c. 16 cm
- d. 26 cm

Inicialmente 75% de los estudiantes en la pregunta 8 y el 36% en la pregunta 18 consideraban que existía una relación de equivalencia entre las dimensiones de una figura, el área y el perímetro de la misma (opción B y opción A, respectivamente), asegurando que si una figura se reduce a la mitad sus dimensiones, el área de ésta figura también reducirá a la mitad, la cual es una deducción equivocada.

Para realizar este tipo de deducciones matemáticas, los estudiantes deben mostrar habilidades de pensamiento Variacional. Estas habilidades fueron logradas luego de la implementación de la propuesta por el 32% de los estudiantes en la pregunta 8 y por el 21.43% de los estudiantes en la pregunta 18. Sin embargo, el 43% y el 50% de los estudiantes, en cada pregunta, aún consideran la relación de equivalencia entre las dimensiones y el área de una figura. Esto quiere decir que existió un avance poco significativo en el nivel de conceptualización de las nociones geométricas en juego.

En la pregunta 10, clasificada en el máximo nivel de competencia matemática, se encontró que sólo 4 de los 28 estudiantes participantes lograron responder acertadamente esta pregunta.

10. Un cubo de 1 cm de lado está localizado dentro de un cubo de 2 cm de lado como se muestra en la figura. El volumen del cubo sombreado es:

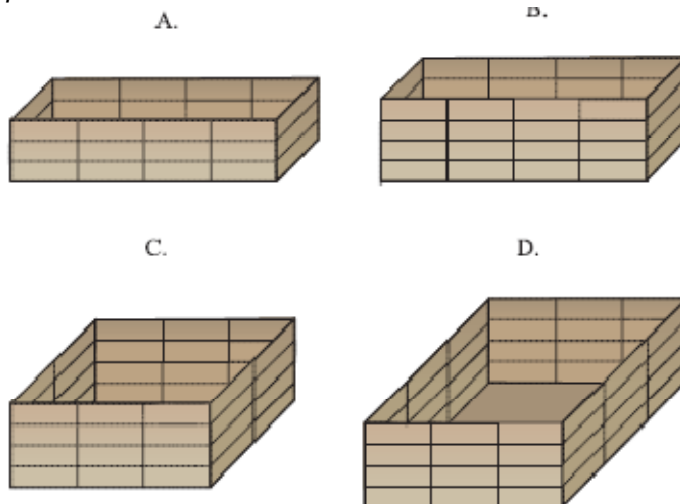


- a.  $\frac{1}{9}$  del volumen del cubo grande.
- b.  $\frac{1}{8}$  del volumen del cubo grande.
- c.  $\frac{1}{4}$  del volumen del cubo grande.
- d.  $\frac{1}{2}$  del volumen de cubo grande.

Una de las razones para tan bajo resultado, es que la pregunta está estructurada alrededor de la noción de volumen de un cubo y su variación con respecto a sus dimensiones, esta temática no fue abordada en la propuesta. Además, es una pregunta del máximo nivel de exigencia, no presenta información explícita, exige al estudiante el establecimiento de sub-metas, además exige un alto nivel de conceptualización. En esta pregunta, más de la mitad de los estudiantes aún consideran una relación equivalente entre las dimensiones de una figura u objeto geométrico con el valor del área o volumen de la misma, nuevamente una consideración equivocada en esta prueba por más de 40% de los estudiantes.

De la misma forma, la pregunta 28 y 29 exige al estudiante el dominio de la noción de volumen, el establecimiento de sub-metas y la búsqueda de información y de estrategias de solución que no son explícitas en el enunciado.

28. ¿Cuál de las siguientes cajas sirve para empacar la mitad de panelas que se empacan en la caja de 48 panelas?



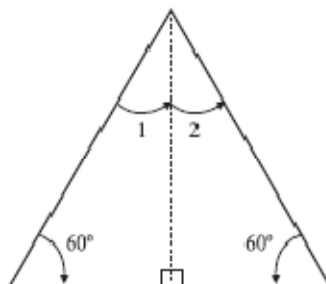
29. Debido a la gran producción de panelas, se necesita construir otra caja que tenga una unidad más de alto, una más de ancho y una más de largo que la caja de 48 panelas. ¿Cuántas panelas lleva la nueva caja?

- a. 51 panelas
- b. 56 panelas
- c. 96 panelas
- d. 105 panelas

En estas preguntas los resultados están cerca del 43% de estudiantes selecciona la opción C en la pregunta 28 y el 40% de estudiantes selecciona la opción D en la pregunta 29, las cuales son las opciones acertadas a cada pregunta. Este resultado, comparado con los obtenidos antes de la implementación de la propuesta didáctica aumentaron en un 32% para cada una de las preguntas; esto quiere decir que aunque la propuesta no aborda la noción de volumen como tal, los estudiantes logran hacer interpretaciones adecuadas de la información y logran hacer inferencias acertadas. Sin embargo, hay que considerar que alrededor del 60% de los estudiantes del grupo, no muestran claridad en los procedimientos necesarios para la solución y la formación de la noción geométrica trabajada.

Por otra parte, la pregunta 13 pretende valorar la capacidad de interpretación y análisis de una condición matemática dada explícitamente y su transferencia a una situación particular.

13. La suma de los ángulos interiores en un triángulo es igual a  $180^\circ$ . En el triángulo dibujado, la medida del ángulo 1 es igual a la medida del ángulo 2. La medida del ángulo 2 es:



- a.  $30^\circ$
- b.  $60^\circ$
- c.  $90^\circ$
- d.  $120^\circ$

Esta pregunta requería del establecimiento de sub-metas para dar su solución. Cerca del 78% logró interpretar la gráfica y la información presentada y determinar valores previos a la solución final, pero de ellos sólo el 43% logró utilizar los valores obtenidos para establecer la respuesta acertada, el 35% restante, seleccionó el valor obtenido en la sub-meta. El 22% no mostró claridad en la interpretación de la información disponible.

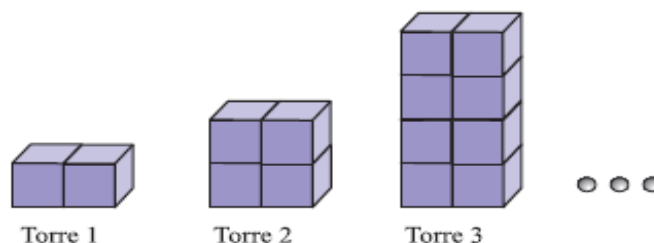
La pregunta 21, clasificada en el mínimo nivel de competencia y enmarcada dentro del sistema de pensamiento métrico permitía valorar la capacidad del estudiante para transformar diferentes unidades de medición. Esta habilidad fue demostrada por más del 71% de los estudiantes, los restantes muestran dificultades con el procedimiento básico para el nivel.

21. 120 minutos y 120 segundos, equivalen a:

- a. 240 segundos
- b. 4 horas
- c. 1 hora y 30 minutos
- d. 2 horas y 2 minutos

La última pregunta del dominio geométrico (pregunta 30), ofrece información explícita para su solución, aunque no plantea la estrategia a seguir, requiere de las habilidades de pensamiento abstracto y numérico para determinar la respuesta. Más del 60% de los estudiantes lograr efectuar el análisis y los cálculos necesarios correctamente.

30. Andrés construye torres con cubitos de igual tamaño. La primera torre la construyó con dos cubitos, la segunda con el doble de cubitos de la primera y la tercer con el doble de cubitos de la segunda, como se muestra en la figura. Si se continúan armando torres según el mismo proceso, ¿cuántos cubitos se requieren para construir la quinta torre?



- a. 2
- b. 8
- c. 16
- d. 32

Del anterior análisis se puede concluir que la propuesta didáctica mostró en términos de comprensión y competencia matemática las siguientes fortalezas en el dominio de conocimiento geométrico:

- Desarrollar las habilidades de pensamiento abstracto (Pregunta 7 y 30).
- Mejorar la capacidad de establecer relaciones variables entre las dimensiones de una figura, su área y perímetro (Pregunta 8 y 18)
- Mejorar la capacidad de establecer relaciones variables entre las dimensiones de un objeto o sólido geométrico, su área y volumen. (Pregunta 10, 28 y 29).
- Desarrollar habilidades para hacer inferencias conceptuales. (Pregunta 10, 28 y 29)
- Mejorar la capacidad de interpretar símbolos algebraicos, íconos, gráficas y enunciados con información matemática. (Pregunta 10, 18, 28 y 30)
- Desarrollar la capacidad de reorganizar la información presentada para establecer un camino de solución al problema. (Pregunta 13 y 18).
- Mejorar la capacidad para descubrir las relaciones no explícitas entre las variables que se ponen en juego en una situación. (Pregunta 18 y 29).

Por otra parte, algunos estudiantes mostraron debilidades en cuanto a:

- El concepto de transformación geométrica no fue apropiado por el 28.73% de los estudiantes.
- El nivel de comprensión básico entre las variables longitud, área y perímetro de una figura, en un porcentaje considerable del grupo participante (40%).

- El desarrollo de las habilidades para realizar conversiones entre unidades de medida propias del sistema métrico. (Pregunta 21)
- Bajo nivel de conceptualización del Volumen de un objeto. (Temática no abordada dentro de la propuesta)
- Dificultad para establecer caminos de solución en situaciones donde el estudiante debe hallar sub-metas para terminar la meta planteada (Pregunta 13).

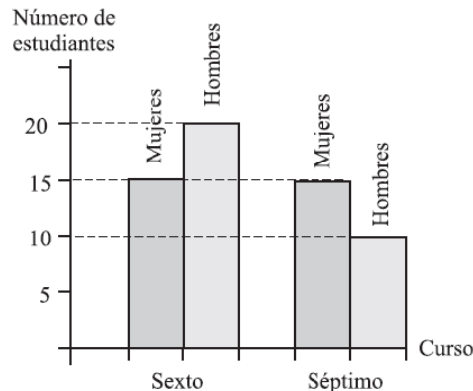
### 6.1.5.3 Análisis en el dominio de conocimiento estadístico

En esta parte del análisis debemos recordar que el dominio de conocimiento estadístico obtuvo un leve incremento en el porcentaje de estudiante con respuestas acertadas luego de la implementación de la propuesta.

Como el porcentaje inicial fue del 42.86% y aumentó al 47.06% se debe considerar que el aumento fue sólo del 4.20%. Al analizar pregunta a pregunta podemos establecer debilidades y fortalezas específicas en los estudiantes en el nivel de comprensión y competencia matemática luego de aplicar la propuesta.

La pregunta 11 exigía al estudiante la capacidad de leer e interpretar diagramas de barras con doble información (sexo y grado) además de la frecuencia. Esta pregunta clasificada en el nivel básico de competencia ofrece toda la información para que el estudiante determine de manera simple su respuesta.

De acuerdo a la siguiente información responde las preguntas 11 y 12.



La gráfica muestra el número de estudiantes por sexo que hay en cada uno de los cursos de sexto y séptimo de un colegio.

11. ¿Cuántos estudiantes entre hombres y mujeres hay en séptimo?
- 15
  - 20
  - 25
  - 35

Esta pregunta fue contestada acertadamente por el 85% de los estudiantes, este hecho demuestra claridad en la interpretación del diagrama estadístico. Sin embargo aún el 15% de los estudiantes, es decir 4 de los 28 estudiantes aseguran que la respuesta correcta es la opción D, posiblemente consideraron la información de hombres y mujeres de sexto en lugar de la de séptimo, esto muestra que no existe dificultad para la interpretación del diagrama pero sí la dificultad para leer comprensivamente lo que se pregunta.

Para la pregunta 12, los estudiantes debían establecer el porcentaje de estudiantes que son mujeres, para ello, debían reconocer la estructura aditiva necesaria para determinar el total de mujeres y el total de estudiantes.

*12. Del total de estudiantes de sexto y séptimo es cierto que:*

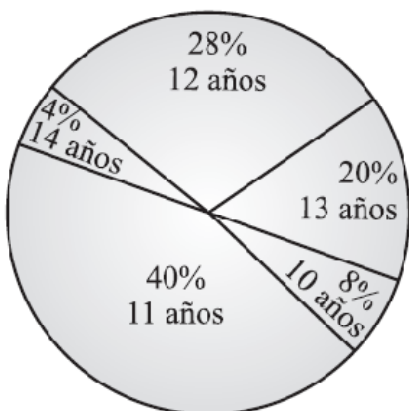
- a. 15% son mujeres*
- b. 30% son mujeres*
- c. 45% son mujeres*
- d. 50% son mujeres*

En esta pregunta el 40% de los estudiantes contestaron acertadamente la pregunta que corresponde al nivel D de competencia, lo que significa que en cuanto al pensamiento estadístico los estudiantes lograron mejores competencias.

Sin embargo aún existe el 60% de los estudiantes que no reconocen la estructura misma del porcentaje, es decir, aún no reconocen el porcentaje como una fracción del todo, esto se evidencia al tener el 29% y el 25% de los estudiantes que seleccionaron la opción A y la opción B, respectivamente, las cuales son opciones equivocadas y muestran que solo reconocen la estructura aditiva necesaria para determinar el total de mujeres pero no su fracción o su porcentaje. Si bien, esta pregunta al estar ubicada en el nivel D de competencia matemática exige al estudiante un elevado nivel de conceptualización matemática en el dominio de conocimiento numérico.

Proceso inverso se exige en la pregunta 22, donde presentan la información mediante porcentajes en un diagrama circular:

22.



En el diagrama circular se presenta la información de los porcentajes de un grupo de 50 estudiantes de séptimo grado, cuando se les preguntó por sus edades. ¿Cuántos estudiantes tienen 12 años?

- a. 12 estudiantes
- b. 14 estudiantes
- c. 22 estudiantes
- d. 28 estudiantes

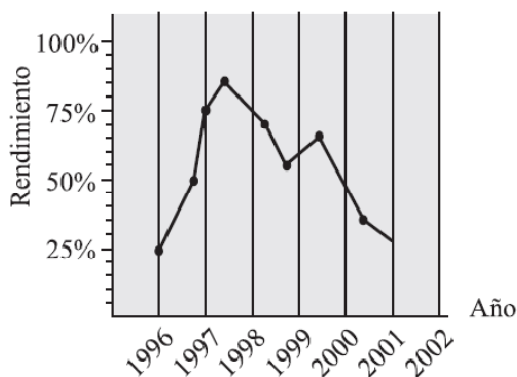
En esta pregunta el estudiante debe descubrir en el enunciado las relaciones no explícitas entre los datos y establecer una estrategia de solución. Esta pregunta está clasificada en el nivel de competencia E puesto que exige un conocimiento matemático más estructurado en este caso, la conceptualización propia del porcentaje de una manera más flexible y biunívoca.

Esta pregunta fue contestada acertadamente por el 35.71% luego de aplicada la propuesta didáctica, lo que implica que un poco más de la tercera parte del grupo logró niveles altos de competencia matemática en este dominio de conocimiento.

La pregunta 19 presenta una situación de interpretación del diagrama de línea como representación estadística de una cierta tendencia en el tiempo. La pregunta está clasificada en el nivel mínimo de competencia y fue respondida adecuadamente por el 90% de los estudiantes, es decir, 3 de los 28 estudiantes aún no logran adquirir el nivel mínimo de competencia matemática en el dominio de conocimiento estadístico.

De acuerdo con la información presentada en el siguiente gráfico responden las preguntas 19 y 20.

El siguiente diagrama muestra el rendimiento de un ciclista en los últimos años en la vuelta a España en bicicleta.



19. De acuerdo con el diagrama, el período en el que el ciclista tuvo mayor rendimiento fue:

- a. 1996- 1997
- b. 1997 – 1998
- c. 1998 – 1999
- d. 1999 – 2000

La pregunta 20, clasificada en el nivel E de competencia matemática exige al estudiante deducir del diagrama de línea una tendencia en el tiempo. Para su solución el estudiante cuenta con información no explícita y requiere de un conocimiento estructurado acerca de las medidas de tendencia central, las cuales le permiten analizar y predecir el comportamiento de los datos.

20. Para el período 2001- 2002 se podría esperar que el rendimiento del ciclista:

- a. Baje porque así ha sido desde 1998
- b. se mantenga en 25%, porque con ese rendimiento comenzó en 1996
- c. aumente el 50% porque la gráfica así lo muestra en el período 1996-1997
- d. aumente, teniendo en cuenta el promedio de rendimiento en el período 1996-2001.

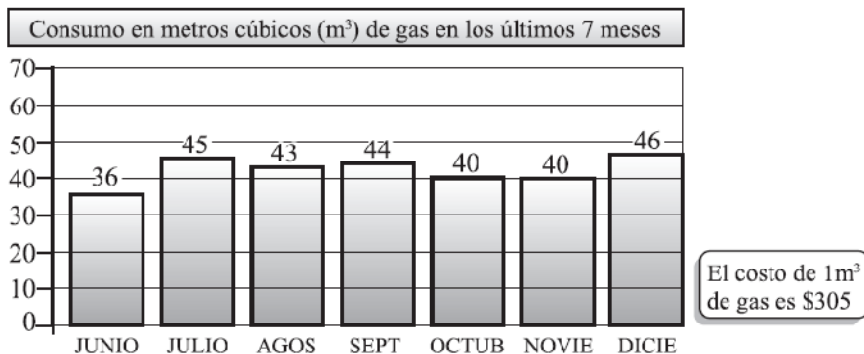
Dado su alto nivel de conceptualización acerca de las medidas de tendencia central, sólo el 35% de los estudiantes lograron seleccionar la opción correcta. Sin embargo, esto refuerza nuestra afirmación “un poco más de la tercera parte del grupo logró niveles altos de competencia matemática en este dominio de conocimiento”<sup>57</sup>.

La última pregunta del dominio estadístico, continúa valorando el nivel de conceptualización de las medidas de tendencia central. Esta pregunta ubicada en

<sup>57</sup> El Autor, pág. 95.

el máximo nivel de competencia fue solucionada acertadamente sólo por 1 de 28 estudiantes que participaron en la propuesta didáctica, lo que significa que es necesario continuar en la formación del concepto de media aritmética o promedio.

A continuación se muestran algunos datos de la lectura correspondiente al cobro del servicio de gas de la familia Carvajal.



25. El promedio de consumo de gas de la familia Carvajal en los últimos 7 meses fue
- $42 \text{ m}^3$
  - $44 \text{ m}^3$
  - $147 \text{ m}^3$
  - $294 \text{ m}^3$

En esta pregunta cerca del 50% de los estudiantes seleccionaron la opción D, lo que muestra que los estudiantes considera el promedio como la suma de las frecuencias obtenidas. Por lo tanto, falta reforzar más en la conceptualización.

Del anterior análisis se puede concluir que la propuesta didáctica mostró en términos de comprensión y competencia matemática las siguientes fortalezas en el dominio de conocimiento estadístico:

- Mejoró el nivel de conceptualización del porcentaje. (Pregunta 12).
- Aumentó la capacidad de los estudiantes para establecer caminos de solución en situaciones donde la información no se presenta de manera explícita (nivel D y E).
- Desarrolló habilidades para realizar deducir tendencias estadísticas mediante las medidas de tendencia central. (Pregunta 20)
- Reafirmó las habilidades de lectura e interpretación de diagramas estadísticos en más del 85% de los estudiantes. (Pregunta 11,19 y 22)
- Cerca del 90% de los estudiantes supera el nivel mínimo de competencia en el dominio de conocimiento estadístico.
- Más del 35% de los estudiantes lograron superar los niveles D y E de competencia matemática.

- Desarrolló la capacidad de reorganizar la información presentada para establecer un camino de solución al problema. (Pregunta 12 y 20).

Por otra parte, algunos estudiantes mostraron debilidades en cuanto a:

- Las nociones de medida de tendencia central están en su nivel básico de conceptualización. Sólo 40% de los estudiantes han logrado un nivel medio de conceptualización.
- El nivel de comprensión del porcentaje como fracción (parte-todo) no ha sido adquirido en casi el 60% de los estudiantes.
- A pesar de lograr altos niveles de competencia matemática en este dominio de conocimiento, aún se presenta el 60% de los estudiantes participante sin desarrollar la competencia matemáticas de organizar información no explícita y establecer caminos de solución en situaciones donde el estudiante debe hallar sub-metas para terminar la meta planteada.

## **6.2 HALLAZGOS EN LOS CUESTIONARIOS SOBRE LAS ACTITUDES Y OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES**

### *6.2.1 Encuesta acerca de las Actitudes de los estudiantes frente a la clase de matemáticas.*

La encuesta aplicada a los estudiantes durante la implementación de la propuesta didáctica tenía como finalidad reconocer las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y hacia el trabajo con el computador en las clases de matemáticas. La encuesta contiene 12 afirmaciones que el estudiante valoró según la escala: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo (Ver Anexo 8).

La encuesta arrojó resultados muy positivos a favor de la metodología desarrollada en la clase de matemáticas planteada para esta investigación de acuerdo a la información de la Tabla 16.

Como puede observarse en la tabla 16, el total de estudiantes manifiesta estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con la afirmación: Me gusta la clase de matemáticas (ítem1). De ellos, el 72% manifiesta estar totalmente de acuerdo. Lo que significa una aceptación total por parte de los estudiantes en cuanto a la metodología de clase. También en la afirmación: Me gusta aprender matemática

con computador (ítem 5), el 89% manifestó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, lo que reafirma la aceptación de los estudiantes por la propuesta didáctica manifestada también en el ítem 1.

**Tabla 16. Resultados de la encuesta sobre las actitudes de los estudiantes frente a la clase de matemáticas**

Ítem	Afirmación	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
1.	Me gusta la clase de matemática	0	0	0	7	21
2.	Las matemáticas son difíciles	3	8	3	7	7
3.	Es importante aprender matemáticas	0	0	0	1	27
4.	Me gustaría usar las matemáticas cuando ya vaya a trabajar	0	1	2	5	20
5.	Me gusta aprender matemáticas con computador	2	1		4	21
6.	Me gustan más las matemáticas cuando la profesora explica y pone ejemplos	0	1	4	4	19
7.	Tengo dificultad para entender lo que me piden las guías de trabajo	7	5	3	10	3
8.	Puedo resolver los problemas planteados en las guías de trabajo	0	0	5	12	11
9.	Me gusta proponer la solución a los problemas antes que los demás	2	2	4	8	12
10.	Me gusta ser el líder de mi equipo	0	3	10	3	12
11.	Me gusta cuando en el equipo discutimos cómo resolver un problema de matemáticas	1	1	2	6	18
12.	En el equipo de trabajo defendiendo mis ideas	0	1	3	11	13

Además, los estudiantes muestran aceptación de los momentos de la clase donde la profesora explica y pone ejemplos de las temáticas tratadas, así lo manifiestan 23 de 28 estudiantes participantes al manifestar estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación: Me gustan más las matemáticas cuando la profesora explica y pone ejemplos (ítem 6). Esto quiere decir que a pesar de la mediación dada por el computador y la información facilitada mediante los recursos tecnológicos puestos a disposición, los estudiantes consideran necesario el acompañamiento del maestro, su explicación y los ejemplos oportunos que le ayuden al estudiante a avanzar en su Zona de Desarrollo Próximo.

Por otra parte, en la afirmación: Es importante aprender matemáticas (ítem 3), el conjunto de estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo, lo que muestra que existe conciencia en los estudiantes de la necesidad del conocimiento matemático en la realidad y en su entorno. Ésta afirmación es reafirmada cuando el 89% de estudiantes manifiesta que quiere usar las matemáticas cuando ya vaya a trabajar (ítem 4). Lo anterior muestra que tal como se plantea la propuesta didáctica, alrededor del estudio de una problemática cotidiana, los estudiantes consideran útil y necesario el conocimiento matemático.

En las afirmaciones acerca la complejidad de las matemáticas encontramos que más del 50% de las matemáticas aún reconoce las matemáticas como un ciencia difícil (ítem 2), también 13 de 28 estudiantes, equivalente al 46% de los estudiantes manifiesta tener dificultades para entender lo que le piden hacer en las guías de trabajo (ítem 7). Sin embargo, estas dificultades son superadas cuando el estudiante se enfrenta a la solución de problemas propuestos (ítem 8), ya que 23 de los 28 estudiantes (82%) sienten capacidad para resolver los problemas de las guía de trabajo (ítem 23, anexo 8).

Lo anterior quiere decir que aunque la propuesta didáctica plantea una metodología innovadora y dinámica de trabajo en el aula de clase, aún persisten los sentimientos y creencias de los estudiantes por la dificultad de la matemática. También, se hace evidente con esta encuesta que los estudiantes mantienen dificultades de comprensión de enunciados y tareas matemáticas propuestas, pese a esto, el estudiante se siente capacitado para resolver problemas matemáticos dado que fue la habilidad matemática más trabajada durante la propuesta.

Por otra parte, al analizar las afirmaciones acerca de las actitudes de los estudiantes en cuanto al trabajo en equipo encontramos que a 15 de los 28 estudiantes les gusta ser el líder de su equipo (ítem 10), además, 20 de los 28 estudiantes manifestaron satisfacción al proponer la solución a los problemas matemáticos antes de los demás (ítem 9), esto significa que el reconocimiento del estudiante en el equipo de trabajo influye en el grado de motivación del estudiante por su aprendizaje y por ende influye positivamente en el desarrollo de las competencias esperadas.

También, en el trabajo en equipo los estudiantes aceptaron la afirmación: Me gusta cuando en el equipo discutimos cómo resolver un problema de matemáticas (ítem 11), en la misma proporción de estudiantes (24 de 28 estudiantes) se

muestra agrado por defender sus ideas frente a los compañeros de equipo (ítem 12).

Por lo tanto, el trabajo en equipo aporta al estudiante sentimientos positivos frente a su capacidad de proponer, defender y aportar ideas matemáticas, además el trabajo en equipo permite fortalecer el autoestima del estudiante mostrándose capaz y líder en la mayoría de los casos.

Sin embargo, es importante resaltar que aunque el trabajo en equipo se convierte en un eje motivador del aprendizaje y es quien favorece la zona de desarrollo próximo creada por el ambiente de aprendizaje, en ocasiones se convierte en foco de controversias, discusiones e incluso dificultades personales entre los estudiantes, las cuales deben ser orientadas por el maestro convirtiéndose en un ejercicio de convivencia, respeto y aceptación por la diferencia del otro.

### *6.2.2 Cuestionario acerca de la Opinión del Estudiante frente a la clase de matemáticas.*

Este fue un cuestionario de única pregunta, aplicado a 27 estudiantes con los cuales se desarrolló la propuesta didáctica. Este cuestionario fue aplicado con el fin de reconocer el sentir de los estudiantes frente a la nueva forma de “dictar” la clase de matemáticas.

La pregunta planteada al estudiante fue: “¿Cuál es su opinión acerca de la nueva forma de dictar la clase de matemáticas?”. Con la información recolectada se procedió a realizar la organización de los códigos in vivo presentados en el Anexo No. 9, posteriormente se realizó la siguiente matriz de pre-categorización haciendo uso de los códigos in vivo.

**Tabla 17. Categorías y códigos in vivo**

CATEGORÍA	CÓDIGOS
<b><i>“Me gusta trabajar en equipo”</i></b>	<p><i>“Entiendo más gracias a los compañeros”.</i></p> <p><i>“Me gusta trabajar en equipo, trabajo mejor y lo que no entiendo mi compañera me lo explica”.</i></p> <p><i>“Muy cómodo compartir entre todos”.</i></p> <p><i>“Los malos pueden mejorar con los buenos”.</i></p> <p><i>“Bien, porque hemos aprendido a tolerarnos”.</i></p> <p><i>“Bien, pero en algunos grupos hay estudiantes muy malos”.</i></p> <p><i>“Hay gente que no hace nada”.</i></p> <p><i>“Es incómodo convivir con los compañeros, cuando están bien trabajan”.</i></p>
<b><i>“Nos gusta el trabajo de clase con el computador”</i></b>	<p><i>“Es más fácil y me gusta trabajar en el computador”.</i></p> <p><i>“Buena, entiendo más gracias al computador”</i></p> <p><i>“Muy bonita porque es en computador”</i></p> <p><i>“Mejor que antes porque es en computador”</i></p> <p><i>“Me gusta aprender con el computador”</i></p> <p><i>“Es bacana, es más fácil trabajar con los computadores”</i></p>
<b><i>“Mejora las condiciones para el aprendizaje”</i></b>	<p><i>“Muy bien porque además aprendemos otras cosas”</i></p> <p><i>“Muy bacana, aprende uno muchas cosas”</i></p> <p><i>“Estamos aprendiendo más”</i></p> <p><i>“Chévere, divertida, hemos aprendido más”</i></p> <p><i>“Muy bien he aprendido un montón más”</i></p> <p><i>“Muy buena, aprendemos mucho más y de mejor forma”</i></p> <p><i>“Se anima más la clase y se aprende más”</i></p> <p><i>“Más fácil de aprender”</i></p> <p><i>“Es una forma divertida de aprender”</i></p> <p><i>“Entiendo más como antes era la clase”</i></p> <p><i>“Se me dificulta las matemáticas”</i></p>

Al analizar la opinión de los estudiantes acerca de la nueva forma de la “dictar” (término más utilizado entre los estudiantes) la clase de matemáticas encontramos cuatro categorías que merecen un análisis detallado:

- *“Me gusta trabajar en trabajo en equipo”*
- *“Nos gusta el trabajo de clase con el computador”*
- *“Mejora las condiciones para el aprendizaje”*

En el trabajo en equipo, la mayoría muestran agrado por la forma de trabajo en clase, aclarando que la clase es “chévere” o “bacana” porque “entiendo más gracias a los compañeros”, es “muy cómodo compartir entre todos”, es “chévere porque los malos pueden mejorar con los buenos”, porque les “gusta trabajar en equipo, trabaja mejor y lo que no entiendo mi compañero me lo explica”. Por otra parte, se considera que la experiencia está “bien, porque hemos aprendido a tolerarnos”. Estos testimonios demuestran que la actitud de los estudiantes frente a la propuesta didácticas es favorable, hecho que incide positivamente en el aprendizaje.

Sin embargo, hay estudiantes que a pesar de considerar que le parece “chévere” la clase, argumentan que “a veces es incómodo convivir con los compañeros porque cuando están bien trabajan”, ésta afirmación es reiterada cuando otro estudiante afirma que “hay gente que no hace nada”, lo que demuestra que en algunas ocasiones la interacciones entre los compañeros de equipo no son las adecuada y se hace necesario la negociación y el establecimiento de pautas de colaboración entre los miembro del equipo por parte del maestro.

Por otra parte, un estudiante consideró la clase “buena pero en algunos grupos hay estudiantes muy malos”, esta situación fue difícil de manejar puesto que existía un grupo de estudiantes que interfería demasiado en el desarrollo de las actividades por su indisciplina y fue necesario conformarse como un grupo especial, donde la maestra ejercía mayor control y acompañamiento dadas las condiciones.

De igual manera, algunos estudiantes ofrecieron opiniones acerca del trabajo en computador dentro de la nueva forma de dictar la clase, mencionando que “trabajar con el computador es más fácil”, que “entiende más gracias al trabajo con el computador”, “que se ha sentido mejor que antes porque es en computador”. De todos los estudiantes participantes ninguno manifestó inconformidad por el trabajo con los computadores.

Con respecto a la manifestación de agrado por las actividades de clase, afirmando que la clase es “chévere” porque es “una forma divertida de aprender”, varios estudiantes coinciden en reconocer que las actividades matemáticas se hacen “más fáciles de aprender”, es chévere, divertida y entiendo mucho más”.

Por otra parte, uno de los estudiantes manifiesta que le “parecía mejor” la forma en que nos dictaba el 1 y 2 período porque entendía mejor...”, esta afirmación es característica del estudiante que logra un desempeño excelente en desde el

paradigma conductual del aprendizaje, el cual no le permite romper con las concepciones con las cuales ha trabajado durante su vida y le han generado numerosos éxitos escolares.

## 7. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS

Teniendo en cuenta la importancia de la renovación de las prácticas pedagógicas y las nuevas dinámicas de la sociedad en cuanto a la rápida evolución del conocimiento, esta investigación ha desarrollado una experiencia pedagógica innovadora que acompañada de los recursos tecnológicos genera un nuevo ambiente para el aprendizaje de las matemáticas y en especial para la formación de estudiantes con habilidades necesarias para desempeñarse competentemente en el siglo XXI.

La propuesta didáctica buscó transformar el esquema tradicional de la clase de matemáticas, modificando los roles del estudiante y del maestro, y las concepciones tradicionales de aprendizaje, enseñanza y de conocimiento.

Para el diseño de esta propuesta, el investigador partió del principio fundamental de la sociedad del conocimiento, el cual reconoce que el conocimiento no es un producto acabado sino que está en constante evolución. Como la afirma Pozo<sup>58</sup>, esta concepción de conocimiento exige la transformación de la concepción de aprendizaje y de enseñanza. La propuesta didáctica reconoce que en el presente, es necesario enseñar a aprender a los estudiantes, es decir, la enseñanza se transformó en la enseñanza no sólo de contenidos sino de estrategias para aprender por sí mismos en el tiempo y lugar que lo necesiten<sup>59</sup>.

En la propuesta didáctica, el rol del maestro pasó a ser algo más que el poseedor del conocimiento, pues el maestro además de seleccionar la información pertinente y de calidad ofrecida en internet para el logro de los objetivos, actuó como diseñador y orientador de las actividades, que fueron planeadas cuidadosamente para favorecer el trabajo del estudiante en la Zona de Desarrollo Próximo.

Como la concepción de enseñanza y el rol de maestro se transformaron, el estudiante vivió un cambio sustancial en la forma de participar en la clase, puesto que la nueva metodología le exigía una actitud más activa, participativa y responsable frente a las tareas asignadas, así lo demuestra la encuesta aplicada acerca de la actitud hacia la clase de matemáticas donde se encontró que la

---

<sup>58</sup> POZO, Juan I. *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1999 Pág. 78

<sup>59</sup> CABERO, J., SALINAS, J. *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Didáctica y Organización Escolar. Editorial Síntesis. Madrid 2000 Pág. 5

totalidad de los estudiantes mostró gusto para la clase de matemáticas, les gusta trabajar y desarrollar las actividades de clase. Lo anterior coincide con los hallazgos obtenidos por Hyo Song donde demuestra que los niveles de participación de los estudiantes y la presencia social que adquiere dentro de las actividades de aula le generan mayor satisfacción por la clase.

Tal como lo demostró León<sup>60</sup> en su investigación, el uso de la Webquest en esta propuesta didáctica favoreció la actitud positiva, activa y participativa de los estudiantes, la cuales facilitaban el trabajo en equipo, donde se generan espacios de interacción entre los estudiantes y así lograr mayor interés y responsabilidad frente a la tarea y mejores habilidades de comunicación del conocimiento matemático desarrollado.

A partir de esta propuesta, el estudiante vivió su experiencia educativa de manera positiva, la totalidad de los estudiantes mostró en la encuesta aplicada que le gusta trabajar en equipo y que le gusta cuando en el equipo discuten la forma de resolver un problema matemático, lo cual favorece las habilidades de comunicación y argumentación de sus ideas<sup>61</sup>.

Gros afirmaba que el trabajo en equipo permite consolidar lazos de cooperación y tolerancia entre compañeros de clase, esto se hizo evidente con los siguientes testimonios de los participantes: *“Me gusta trabajar en equipo, trabajo mejor y lo que no entiendo mi compañera me lo explica”* y *“Hemos aprendido a tolerarnos”*, lo anterior demuestra que además de la formación en un saber específico, se logra en el estudiante la formación integral y social y el desarrollo de las competencias ciudadanas para la participación, colaboración y respeto por la diferencia.

Además, los estudiantes que participaron de la propuesta didáctica manifestaron que el trabajo en equipo les ofrecía la oportunidad de entender las tareas asignadas gracias a los compañeros, tal como lo afirma una estudiante: *“Entiendo más gracias a los compañeros”*, esto significa que tal como lo afirmaba Vigostky<sup>62</sup>, la interacción entre los estudiante permite promover el desarrollo de los procesos psicológicos necesarios para avanzar en la comprensión del conocimiento.

---

<sup>60</sup> LEÓN, W., GOMEZ C. I., *“Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría”* Revista Iberoamericana de Educación Matemática Marzo de 2007 Pág. 3

<sup>61</sup> GROS, B. *“El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades”* Universidad de Barcelona. 2008 Pág. 6

<sup>62</sup> VIGOSTKY, L. S. *El desarrollo de Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Crítica. 1979. Pág. 34

Sin embargo, Cabero<sup>63</sup> plantea que en el aprendizaje colaborativo lo más significativo no es la existencia de interacción entre los miembros de un equipo, sino en cómo la interacción entre los miembros del equipo facilita el aprendizaje. Esta apreciación fue evidente en el desarrollo de la propuesta didáctica, puesto que en cada uno de los equipos existía uno o dos estudiantes de mayor dominio conceptual que le ofrecía apoyo a los demás compañeros para el logro de sus objetivos. No obstante, existieron momentos en que la interacción entre los estudiantes se hacía difícil, donde cada uno quería imponer su posición u otros no querían trabajar.

Para la investigación este tipo de interacciones se convirtieron en el foco central de observación haciendo necesaria la intervención puesto se estaba convirtiendo en un inadecuado ambiente de trabajo escolar. Frente a esta situación se inició el entrenamiento entre los miembros del equipo para el trabajo, tolerante, responsable y respetuoso de cada uno de los miembros, de esta manera se hizo necesaria la presencia continua del maestro para dirigir cada una de las actividades y de esta manera lograr un trabajo eficaz.

Por otra parte, el trabajo en equipo acompañado del uso de las herramientas tecnológicas en el aula de clase generó aún más expectativa frente al trabajo, las herramientas permitieron sostener la motivación, el interés y el entusiasmo del estudiante durante el desarrollo de la propuesta tal como lo manifestaron: *“Chévere, divertida, hemos aprendido más”, “Muy bien he aprendido un montón más”, “Muy buena, aprendemos mucho más y de mejor forma”, “Se anima más la clase y se aprende más”, “Más fácil de aprender”, “Es una forma divertida de aprender”*. Estas apreciaciones de los adolescentes frente a la clase de matemáticas se convierten en una evidencia más para reconocer que la propuesta didáctica estructurada desde los referentes teóricos actuales del aprendizaje colaborativo y la incorporación de las TIC`s al aula son un elemento de importante trascendencia para el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje.

El estudiante logró conectar su realidad con el conocimiento escolar, el manejo del chat, las visitas a páginas de internet y la organización dinámica de una actividad de clase demuestran al estudiante que las actividades y tareas están dirigidas hacia el uso productivo de los recursos que el estudiante utiliza con frecuencia, es decir, el uso de los recursos en busca del aprendizaje de las matemáticas.

---

<sup>63</sup> CABERO, J., SALINAS, J. *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Didáctica y Organización Escolar. Editorial Síntesis. Madrid 2000. Pág. 12

Pozo<sup>64</sup> expresaba que el estudiante del siglo XXI debe adquirir la capacidad de hacer un buen uso del internet, por ello la propuesta buscó seleccionar las páginas de internet pertinentes y de calidad que apoyaran la comprensión de los contenidos matemáticos, también permitió realizar búsquedas libres para ejercicio de la selección crítica de la información disponible en internet y así favorecer una visión holística de la temática tratada.

La búsqueda, selección y el procesamiento de información son competencias tecnológicas necesarias que favorecen el análisis crítico y reflexivo. El estudiante participante de la propuesta desarrolló la capacidad para comunicar la información procesada de internet y de esta manera discutir y argumentar las ideas matemáticas en construcción.

Los estudiantes participantes en el desarrollo de la propuesta mostraron que el trabajo de la clase de matemáticas con el computador es más fácil y más bonita, tal como lo evidencian los siguientes testimonios: *“Es más fácil y me gusta trabajar en el computador”, “Muy bonita porque es en computador”, “Mejor que antes porque es en computador”, “Es bacana, es más fácil trabajar con los computadores”*. Esto quiere que el trabajo de clase con el computador predispone al estudiante hacia su formación, de manera autónoma y colaborativa, es decir, surte un efecto positivo más en la motivación y es un soporte para el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas.

Gracias a la combinación de los elementos puestos en juego en esta propuesta didáctica, recomendados por Godino<sup>65</sup> para el desarrollo de la comprensión y la competencia matemática y por Guzmán<sup>66</sup> como nuevas tendencias de la educación matemática, se demostró que los aprendizajes y en especial, el desarrollo de la competencia matemática fue superior comparado con los del grupo control. Es decir, los efectos de esta implementación mostraron resultados satisfactorios en el avance de los niveles de competencia matemática, en los puntajes obtenidos y en los avances por dominio conceptual dados por los estudiantes y mostrados en la prueba aplicada.

En cuanto a los niveles de competencia matemática logrados por los estudiantes del grupo experimental se encontró que luego de la implementación de la propuesta aumentó significativamente el número de estudiantes que finalmente

---

<sup>64</sup> POZO, Juan I. *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1999 Pág. 80

<sup>65</sup> GODINO, D. *Competencia y Comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen?*, Revista de didáctica de las matemáticas, Madrid, 2002. Pág. 7

<sup>66</sup> GUZMÁN Miguel de, *Tendencia Actuales de la Enseñanza de la Matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, 1998 Pág. 5

estuvieron ubicados en el nivel medio (nivel C) de competencia (67.85%) y de ellos el 32% quedaron ubicados en el nivel medio alto (nivel D) de competencia.

El logro anterior significa que la propuesta didáctica permitió que una proporción significativa de los estudiantes mejorará su capacidad para reorganizar la información presentada de forma no explícita y establecer un camino de solución al problema. Estas habilidades fueron logradas gracias al ejercicio de búsqueda, selección y procesamiento de información implícito en el trabajo mediante una Webquest, afirmación que concuerda con las investigaciones de Huertas<sup>67</sup> y otros.

También es importante considerar que el 60.72% de los estudiantes del grupo experimental logró movilizar al menos un nivel de competencia matemática, casi el doble del porcentaje de estudiantes del grupo control (36.36%) que avanzaron al menos un nivel de competencia matemática. Por lo tanto, la implementación de la propuesta didáctica incidió positivamente en el desarrollo de la competencia matemática y mostró diferencias significativas con el grupo que desarrolló la clase de matemática de manera tradicional.

Por otra parte, en los puntajes obtenidos por los estudiantes en la prueba se encontraron diferencias significativas entre los resultados de los grupos, en especial, se mostró mayor homogeneidad en los resultados del grupo experimental. Esto demostró que existió una mejor apropiación del conocimiento matemático trabajado mediante el ambiente de aprendizaje de manera más uniforme en los estudiantes participantes de la propuesta. Este resultado gracias al trabajo colaborativo que favorece la cooperación y solidaridad entre los miembros de un equipo en pro de las metas grupales logradas luego de cumplir con las metas personales de cada uno de los miembros del equipo<sup>68</sup> y gracias a las ventajas ofrecidas por los recursos tecnológicos de visualización y representación del conocimiento matemático<sup>69</sup> y la atención personalizada en cuanto a los ritmos de aprendizaje<sup>70</sup>.

Las ventajas de los recursos tecnológicos en cuanto a la visualización y representación del conocimiento matemático realizaron su mayor aporte en el progreso conceptual del estudiante en cada uno de los dominios conceptuales, en

---

<sup>67</sup> HUERTAS, J.M., TENORIO V.A. "WebQuest, Matemáticas y Educación de Género" Revista Iberoamericana de Educación Matemática Junio de 2006, Número 6 Pág. 5

<sup>68</sup> CARRIÓ M.L. *Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo*. Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2007 Pág. 8

<sup>69</sup> JONASSEN & REEVES, *Learning with technology. Using Computers as cognitive tools*. Handbook of research for educational communications and technology. Pág. 693-719. New Cork. MacMillan. Page 33

<sup>70</sup> FAINHOLC, B. *Optimizado las posibilidades de las TICs en Educación*. Eductec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, N° 22. ISSN: 1135-9250. Mallorca, España 2006 Pág. 12

especial, en el dominio de conocimiento geométrico como lo demostró el análisis de los resultados por dominio de conocimiento.

Los resultados mostraron que el dominio conceptual con mayores dificultades conceptuales inicialmente fue el dominio geométrico donde los estudiantes contestaban en promedio sólo el 27.7% de la preguntas correctamente, que luego fue aumentado al 44.44%. Esto muestra un avance conceptual y práctico del conocimiento geométrico gracias a las bondades antes mencionadas del ambiente de aprendizaje apoyadas sustancialmente por el software Cabry Geometry que permite desarrollos más conceptuales de la geometría.

La propuesta didáctica logró desarrollar las habilidades de pensamiento abstracto, logró mejorar la capacidad de establecer relaciones variables entre las dimensiones de una figura, su área y perímetro, mejorar la capacidad de establecer relaciones variables entre las dimensiones de un objeto o sólido geométrico, su área y volumen, es decir, logró un mayor nivel de conceptualización en donde el estudiante además de hacer inferencias logra establecer relaciones variables entre nociones geométricas.

Lo anterior coincide con los hallazgos obtenidos por las investigaciones de Ministerio de Educación Nacional<sup>71</sup> donde presenta que el uso de la herramienta Cabry Geometry produce cambios en la forma de relacionarse con el conocimiento, facilita la visualización, la manipulación y la representación, esto hace que el estudiante desarrolle pensamientos matemáticos de alto nivel y desarrolle nuevas estrategias de resolución de problemas.

También es necesario reconocer que tal como lo demostró Muñoz, el ambiente de aprendizaje acompañado de un entorno interactivo que combina el software Cabry Geometry con el chat, el correo electrónico e internet favoreció el desarrollo de las habilidades de comunicación, de modelamiento, de argumentación y de razonamiento matemático.

Además, la propuesta didáctica logró mejorar la capacidad de interpretar símbolos algebraicos, íconos, gráficas y enunciados con información matemática y desarrollar la capacidad de reorganizar la información presentada para establecer un camino de solución al problema, mejorar la capacidad para descubrir las relaciones no explícitas entre las variables que se ponen en juego en una

---

<sup>71</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*. Abril de 2004 Pág. 112

situación, estos logros dados no sólo en el dominio conceptual de la geometría, sino en todos los dominios conceptuales de la matemática.

Así se demuestra en los resultados obtenidos en el dominio conceptual estadístico y numérico. Principalmente en los avances logrados en la estadística a partir del ambiente generado por la propuesta y el Software Microsoft Excel, el cual permitió mejores relaciones con el contenido matemático trabajado facilitándoles a los estudiantes la ejecución de rutinas operativas y permitiéndole concentrarse más en la comprensión del tema y en la resolución de problemas, los cuales coinciden con los hallazgos obtenidos por Riquelme<sup>72</sup>. Además, el trabajo con esta herramienta reafirmó las habilidades para la interpretación de gráficos estadísticos y permitió la construcción de fórmulas matemáticas que favorecen el desarrollo de las habilidades de modelamiento.

Todos los logros obtenidos mediante esta propuesta didáctica son fruto del nivel de motivación que los estudiantes tuvieron por el ambiente de aprendizaje estructurado a partir de la teoría pedagógica y por el grado de apropiación de las problemática institucional tratada durante el desarrollo de la propuesta. Es decir, la riqueza de la propuesta didáctica en cuanto a recursos, pertinencia social y orientación pedagógica generó un ambiente ideal para el estudiante que le permitía sentirse identificado en su realidad, no extraído de ella, sino formado dentro de su realidad para ser cada día más competente en lo matemático, tecnológico y social.

La estrategia de trabajo colaborativo que favoreció la tolerancia y la cooperación, la problemática institucional que generó todas las actividades de aula haciéndolas oportunas y pertinentes y la incorporación de los recursos tecnológicos compañía continua de los jóvenes por esta época hicieron de la propuesta el entorno ideal para la formación de los estudiantes, quienes dedicaron mucho más tiempo en las tareas asignadas favoreciendo el uso productivo de la tecnología, el análisis de crítico de la realidad institucional y rompiendo los paradigmas de la matemática como ciencia difícil, impenetrable y de utilidad limitada a la aritmética básica.

Esta experiencia pedagógica hace un llamado urgente a la renovación de las prácticas escolares dirigidas por los maestros, aunque se reconoce que es un valioso esfuerzo por la innovación curricular no es la panacea para el logro de los aprendizajes en matemáticas. Esta investigación reconoce que existe aún mucho

---

<sup>72</sup> RIQUELME, L. E. "Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en Matemática en alumnos adultos en programa de regularización de estudios" Tesis de Grado de Maestría en Educación. Universidad de Chile, 2005 Pág. 118

que mejorar, en especial, lograr que sea la totalidad de los estudiantes los que logren altos o buenos niveles de competencia matemática, porque si bien, aún el 11% de los participantes de este proyecto no logran las habilidades básicas en matemáticas. Puede ser, que este tipo de propuestas didácticas serán más productivas en la medida que se implementen por más tiempo escolar y quizás tenga mayor detenimiento en el tipo de interacciones de los estudiantes, pues como dice Cabero<sup>73</sup>, es ahí donde se encuentra la riqueza del aprendizaje colaborativo.

La trascendencia de esta propuesta didáctica está dada en el grado de apropiación del saber matemático y su aplicación en el análisis de la realidad institucional. Es importante recomendar a los maestros que para una nueva implementación de la propuesta en el aula de matemática se debe considerar una situación problemática pertinente a la realidad escolar o grupal de los estudiantes. Estas nuevas implementaciones e investigaciones educativas que generen podrán ser analizadas más detalladamente en cuanto a la interacción dada entre pares de estudiantes, pues es allí donde se jalonaron primordialmente los procesos de desarrollo.

Ánimo maestro investigadores, esta propuesta innovadora puede ser un referente para la renovación de su práctica docente, aunque es más exigente en cuestión de tiempo y recursos, es más productiva para el estudiante y satisfactoria para el maestro.

---

<sup>73</sup> CABERO J. *"Bases pedagógicas del e-learning"*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Volumen 3 No.1 UOC. Pág. 63

## 8. BIBLIOGRAFÍA

ADELL, Jordi. *Internet en el aula: Webquest*, Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 17/ Marzo 2004. Centre d'Educació i Noves Tecnologies Universitat Jaume I.

AREA, Manuel, *Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación*. Relieve, V. 11, No.1

AUSMENDY E. *Las actitudes hacia las matemáticas /estadística en la enseñanza media y superior. Características y Medición*. Bilbao. Editorial Mensajero. Paídos. 1992.

BAQUERO, Richard *Vigostky y el Aprendizaje Escolar* . Editorial Aique. 1987.

BRIONES, Guillermo *La Teoría Socio-histórica de la Educación de Lev Vigostky*. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. 2002

CABERO J. *“Bases pedagógicas del e-learning”*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Volumen 3 No.1 UOC.

CABERO, J., SALINAS, J. *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Didáctica y Organización Escolar. Editorial Síntesis. Madrid 2000.

CABERO, Julio *La aplicación de las TIC, ¿esnobismo o necesidad educativa?*. Red digital Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla, 1999.

CAMARENA P., GARCIA M.P., *“La tecnología como herramienta cognitiva en la matemática contextualizada”*, Revista Mexicana de Educación Matemática, Ciudad de México 2002.

CARRIÓ M.L. *Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo*. Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2007

CASANOVA, W. *“El uso de la nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias”* , Revista Electrónica de Investigación Educativa Vo.4 No.1, 2002

COLL, C., MARTÍ, E., *El constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje*. Alianza Editorial. 2000

COLL, C., *Desarrollo psicológico y educación*. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza Editorial. 2002

COORDINACIÓN ACADÉMICA, “*La observación del trabajo en grupos colaborativos*” Universidad de Monterrey, México. 2003

DOGDE, Bodie. *Some Thoughts About WebQuest*. San Diego State University, 1999

FAINHOLC, B. *Optimizado las posibilidades de las TICs en Educación*. Eductec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, N° 22. ISSN: 1135-9250. Mallorca, España 2006

GODINO, D. *Competencia y Comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen?*, Revista de didáctica de las matemáticas, Madrid, 2002.

GROS, B. *Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona, Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2007

GROS, B. “*El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*” Universidad de Barcelona. 2008

GUZMÁN Miguel de, *Tendencia Actuales de la Enseñanza de la Matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, 1998

HUERTAS, J.M., TENORIO V.A. “*WebQuest, Matemáticas y Educación de Género*” Revista Iberoamericana de Educación Matemática Junio de 2006, Número 6

HYO-JEONG S. BRUSH T, “*Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment. Relationships and critical factors*”. National Institute of Education. Indiana University. USA. Revista Computer & Education. Sciente Direct Elsevier, Mayo 2007

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES, *Fundamentación Conceptual Área de Matemáticas*, Mayo de 2007

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES, *Programa de Evaluación de la Educación Básica Prueba Saber Lenguaje y Matemática 3, 5, 7 y 9. Fundamentación Conceptual*. Bogotá. Enero 2003.

INSTITUTO DE ENSEÑANZA MEDIA DIVERSIFICADA INEM, *Estadísticas año 2006*. Coordinación Académica. Bucaramanga 2007

JONASSEN & REEVES, *Learning with technology. Using Computers as cognitive tools*. Handbook of research for educational communications and technology. Pág. 693-719. New Cork. MacMillan.

JONASSEN, CHAD Carr, HSIU- PING Yue, *Using Computers as cognitive tools*. TechTrends, V43 No.2 pág. 24-32, March 1998.

KULIK, J., *Meta Analytic studies of findings on computer based instruction*. 1994 Disponible en: [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)

LEÓN, W., GOMEZ C. I., *“Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría”* Revista Iberoamericana de Educación Matemática Marzo de 2007

LLECE - UNESCO. *Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Matemáticas y Lenguaje y factores asociados, para alumnos de tercer y cuarto grado de la educación básica* Segundo Informe. Octubre de 2000.

LLECE- UNESCO. *Estudio Internacional Comparativo sobre Matemáticas y Lenguaje*. Octubre 2005.

MACÍAS F. David, *Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas*. Revista Iberoamericana de Educación, Abril 2007. Número 42.

MAJÓ Joan, *Nuevas tecnologías y educación*, Universitat Oberta de Catalunya, España, Septiembre 2000.

MUÑOZ A. J., MORENO R. M. *“Un Modelo Conceptual para el Aprendizaje Colaborativo del Análisis y Diseño Orientado a Objetos Soportado por Computadora”*, 4th Computer National Congress- CORE, México, May 2003.

MURILLO, R. J., *Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la geometría en la E.S.O.* Tesis Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Didáctica de las Matemáticas. 2001

NUSSBAUM M., ALVAREZ C., *“Technology as small group face-to-face Collaborative Scaffolding”* Universidad Católica de Chile, 2008. Revista Computer & Education. Scienti Direct Elsevier.

NUSSBAUM, M. Y ZURITA G., *“Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers”* Universidad Católica de Chile. Chile 2002. Revista Computer & Education. Scienti Direct Elsevier

OECD/PISA, PISA 2006 *Marco de la Evaluación en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Pág. 74

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, *Teachers and Technology: Making the Connection*. Washington, D.C.: US Government Printing Office, 1995.

PIEDRAHITA, Francisco. *Un Modelo para integrar TIC en el currículo*. Eduteka, Abril 2007

POZO, Juan I. *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1999

REEVES, T.C. *The impact of media and technology in schools: A research report prepared for The Bertelsmann Foundation*. The University of Georgia 1994.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Estándares básicas de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá. Mayo 2006

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Balance del Plan Decenal de Educación 1996 – 2005. La educación un compromiso de todos*. Agosto 2006

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*. Abril de 2004

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *PEDAGOGÍA EN EL SIGLO XXI Integrar los medios de comunicación al aprendizaje*. Altablero No. 33, Febrero – Marzo 2005

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN*, Agosto 7 de 2007.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Prueba Saber Sistema Nacional de Evaluación*. Revolución Educativa Agosto de 2003.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *Resultados Pruebas Saber 2005 por Instituciones*. 2006

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional, *TIMSS, Porcentaje Promedio de respuestas correctas en Matemáticas*, Mayo de 2006.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ministerio de Educación Nacional. *Visión 2019 Educación, Una propuesta para discusión*. Bogotá. Septiembre de 2006.

RIQUELME, L. E. *“Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en Matemática en alumnos adultos en programa de regularización de estudios”* Tesis de Grado de Maestría en Educación. Universidad

de Chile, 2005

USURNI, S. SANCHEZ, G., *Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas por computador*. Educación Matemática. Editorial Santillana. Pág. 59-89 México. 2004

VIGOSTKY, L. S. *El desarrollo de Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Crítica. 1979.

ZURITA G., NUSSBAUM M. *“Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers”* Universidad Católica de Chile. Chile 2002. Revista Computer & Education. Scienti Direct Elsevier.

# **ANEXOS**

ANEXOS 1  
WEBQUEST  
MATEMATICAS EN LA VIDA ESCOLAR

**MATEMÁTICAS EN LA VIDA INSTITUCIONAL**

Webquest diseñada por Mercedes Siza Moreno

**Proyecto de Aula: ¿Problemas con los vecinos?**

### INTRODUCCIÓN

Esta Webquest está especialmente diseñada para desarrollar un gran trabajo.

Es un trabajo especial...



Resulta que han sido contratados por las directivas del INEM para trabajar como

investigadores



con el objetivo de realizar un diagnóstico sobre el comportamiento de los estudiantes de

séptimo grado del INEM a los alrededores de la institución.



Qué rico, ¿verdad?



Es un orgullo ser seleccionados para realizar un trabajo para las directivas del INEM.

El trabajo consiste en identificar los comportamientos de los estudiantes de séptimo del INEM que

generan inconformidad en los vecinos de los barrios Provenza y Fontana.



ya que, como

ustedes se acuerdan, llegó un derecho de petición de nuestros vecinos presentando quejas



por los malos comportamientos



Ahora ustedes deben seguir un riguroso proceso de investigación que al final les aportará a su



Vida,

la de sus familias, a la de sus amigos y en especial a la Vida e imagen de nuestro glorioso INEM.

## MATEMÁTICAS EN LA VIDA INSTITUCIONAL

Webquest diseñada por Meredy Siza Moreno



### Proyecto de Aula: ¿Problemas con los vecinos?

#### TAREA

La Institución Educativa INEM espera que ustedes, a través de un proceso investigativo y haciendo uso de los fundamentos de trabajados en Clase puedan responder a la siguiente pregunta institucional:

**¿Cuáles son los comportamientos de los estudiantes de séptimo del INEM que generan inconformidad en los vecinos de los barrios Provenza y Fontana?**

Como han sido seleccionados por las directivas como investigadores y estadísticos, tendrán semanalmente un espacio en el aula de computadores que les facilite el trabajo y les permita desarrollar todo la investigación y su aprendizaje de una manera ideal.



- Ustedes recolectarán la información estadística y manejarán esa gran cantidad de información y la organizarán de acuerdo a lo principios básicos de la estadística.



- Construirán diagramas estadísticos para representar más fácilmente la información obtenida.



- Realizarán el análisis estadístico y organizarán primeras conclusiones de los datos.



- Construirán un texto descriptivo donde expresen los análisis estadísticos realizados y sus primeras conclusiones.

Introducción

Tarea

Proceso

Chat



Trabajos

Evaluación

Guía Didáctica

Créditos



- Pensarán en las posibles soluciones a la problemática y diseñarán una a partir del conocimiento matemático y geométrico.



- Construirán un prototipo de solución desde la geometría.



- Realizarán una presentación en Power Point final con la información recolectada y del prototipo de solución desde la geometría. Estos resultados se presentarán a los compañeros de las demás secciones de séptimo grado.

Todo el proyecto dirigido y desarrollado en los espacios de la Clase de matemáticas

$$x^2 + y^2 + 2dx + 2ey + f = 0$$
$$(x, y) = F(x, y)$$
$$a = \pi r^2$$



## Proyecto de Aula: ¿Problemas con los vecinos?

### PROCESO

Introducción

Este proyecto se realizará en equipos de 4 estudiantes que trabajarán durante el resto del año en esta valiosa labor.

Tarea

Proceso

Chat



Trabajos

Evaluación

Guía Didáctica

Créditos



Cada uno de los miembros del equipo tendrá una gran responsabilidad. Es un trabajo en el cual todos tendrán responsabilidades específicas, todos serán líderes en la tarea que se le encomienda según el rol específico que escoja. Existen 4 roles que escogerán cada uno de acuerdo a sus preferencias y habilidades:



"El supervisor"



"El administrador de material"



"El secretario"



"El vigia del tiempo"

Aunque todos trabajarán en equipo, cada integrante del equipo tendrá una tarea específica que será su máxima responsabilidad, el cumplimiento de su tarea permitirá que el resto del equipo termine satisfactoriamente el proyecto de aula.

A continuación encontrarás las funciones especiales de cada uno de los roles:



**El supervisor:** estará encargado de monitorear a los miembros del equipo para la buena comprensión del tema. Detiene el trabajo cuando alguien quiere aclarar dudas. Permite que todos los miembros del equipo desarrolle todas sus capacidades y aprenda.



**El administrador de material:** estará encargado de proveer y organizar el material necesario para el buen desarrollo de las tareas. Colaborará con la organización del equipo en todo momento, ofrecerá ayuda técnica en el manejo de los computadores.



**El secretario:** estará encargado de tomar nota durante las sesiones de grupo, diligenciar las guías del portafolio grupal. Escribe la bitácora del trabajo en equipo y lee a todos sus compañeros esta síntesis para su aprobación.

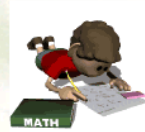


**El vigía del tiempo:** estará encargado de monitorear el progreso y eficiencia del grupo, controlará que las actividades se realicen en el tiempo asignado, recordará continuamente a sus compañeros de equipo el tiempo que falta para terminar las tareas.

Ahora discute con tus compañeros y escoge tu rol...

PD// Además de escoger su rol, cada integrante del equipo debe:

- Ayudar a los compañeros de equipo con dificultades.
- Mantener su propia Carpeta de seguimiento ordenada y actualizada.
- Leer cuidadosamente las páginas asignadas.
- Mantener comunicación vía e-mail con su maestra.
- Colaborar en el cumplimiento de las tareas en el tiempo asignado.



Las tareas del proyecto están planeadas para 15 semanas de clase organizadas en 10 bloques de actividades donde encontrarás las tareas específicas que deben realizar, el tiempo asignado y las evidencias que debes presentar.

Éxitos en esta aventura

### UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Didáctica 1

Unidad Didáctica 2

Unidad Didáctica 3

Unidad Didáctica 4

Unidad Didáctica 5

**INEM**  
**2008**  
970 - 2008

## Proyecto de Aula: ¿Problemas con los vecinos?

### UNIDAD DIDÁCTICA No. 1

#### NOCIONES BÁSICAS DE LA ESTADÍSTICA

##### Actividades de Aprendizaje

Introducción

Tarea

Proceso

Chat



Trabajos

Evaluación

Guía Didáctica

Créditos

#### 1. Reflexión:

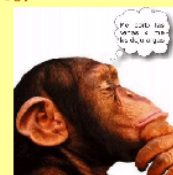
¿Cuáles ejercicios o juegos de investigación haz realizado con tus compañeros?

¿A quienes lo han aplicado?

¿Para qué crees que se realiza?

¿Qué clase de información busca?

¿Puedes decir, cuál de la información recogida es cuantitativa y cuál cualitativa?



#### 2. Conceptualización:

Visita y lee la siguiente página de internet, detalla la información acerca de los conceptos **población, muestra, variable, variable cuantitativa y variable cualitativa.**

<http://www.fisterra.com/mbe/investig/2odesCrip:civa/2odesCrip:civa.asp#poymu>

También encontrarás valiosa información en las siguientes páginas:

[http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-punt11.html#seccion2estadistica\\_1\\_ciclo.exe](http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-punt11.html#seccion2estadistica_1_ciclo.exe)

<http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/LeCC-1-est.htm>

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/texto1.html>

Con esta información completa la guía No. 2



#### 3. Afianzamiento:

Aplica la encuesta diseñada por los psicólogos de la Institución al grupo de estudiantes de séptimo que la profesora te asignará.

Comparte con tus compañeros la solución de la guía No.2

Realiza con tus compañeros de equipo una cuadro donde clasifique las variables Cuantitativas y Cualitativas de la información recolectada por medio de la encuesta.



**7. Aplicación:**

Construye una base de datos en Excel con la información recolectada indicando la población, la muestra, el nombre asignado a cada variable y el tipo de variable, así:

POBLACIÓN:			MUESTRA:			
Nombre de la Variable	Edad:	Sexo:	Acudiente:	Parentesco:	Hora con Padres:	Relacion con P.A
Estudiante 1	13	m	21	hermana	2	4
Estudiante 2	14	m	31	mama	6	3
Estudiante 3	15	m	28	mama	12	2

Nota: No olviden que Cada miembro del equipo debe cumplir con las responsabilidades propias de su rol.

Unidad Didáctica Versión Impresa

Evaluación de Desempeños

**ANEXO No. 2**  
**PROYECTO FORMATIVO**  
**¿PROBLEMAS CON LOS VECINOS?**

NIVEL ACADÉMICO		SÉPTIMO GRADO	
	PERÍODO ACADÉMICO	TIEMPO	PREREQUISITO
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO FORMATIVO	III y IV BIMESTRE	18 SEMANAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de fracciones, decimales, porcentajes.</li> <li>• Habilidades básicas en el manejo del computador y el internet.</li> </ul>
IDENTIFICACIÓN DEL NODO PROBLEMATIZADOR	<p style="text-align: center;">NODO PROBLEMATIZADOR</p> <p>¿Cuáles son los comportamientos que realizan los estudiantes de séptimo grado que pueden generar molestias en los vecinos?</p>		<p style="text-align: center;">COMPETENCIA GLOBAL</p> <p>Reconocer la importancia de mantener un buen comportamiento dentro y fuera de la institución como principio de la sana convivencia.</p>
TIPO DE PROYECTO	<p>Formativo, interdisciplinario, aplicativo y con énfasis en la vida social y comunitaria.</p>		
PROBLEMA ESPECÍFICO DEL PROYECTO FORMATIVO	<p>Los estudiantes del INEM en diversas ocasiones han mostrado comportamientos inadecuados a la salida de la institución que han causado molestia a los vecinos del sector. La Institución comprometida con esta causa ha generado algunos espacios de reflexión frente a estos sucesos. Además, la Institución reconoce que la problemática es generada por estudiantes de distintos niveles escolares de la institución.</p> <p>Problemas como saltar los muros, molestar a los vecinos, robar, pelear, fomentar rechiflas y saboteos, entre otras, son las razones que han causado en los vecinos molestias que los han motivado a presentar cartas de quejas, derechos de peticiones y tutelas, las cuales argumentan falta de control, disciplina y orientación en el proceso formativo de los estudiantes de la Institución.</p>		
	TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS	
OBJETIVOS GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear conciencia a los estudiantes participantes del comportamiento adecuado dentro y fuera de la institución como muestra de amor por propio y amor por la institución.</li> <li>• Formar en los estudiantes una postura crítica frente a los comportamientos inadecuados que realizan algunos estudiantes.</li> <li>• Usar el conocimiento estadístico como herramienta para la descripción y la interpretación de situaciones problemáticas del entorno escolar.</li> </ul>		

	TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS
--	---------------	-------------

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una breve descripción cuantitativa del grupo de estudiantes de séptimo grado, en variables como: edad, sexo, nivel socio-económico.</li> <li>Determinar cuáles son los comportamientos que más han realizado los estudiantes de séptimo grado a la salida de la institución.</li> <li>Analizar algunas influencias familiares que afectan el comportamiento de los estudiantes de séptimo grado.</li> <li>Aplicar un modelo de investigación cuantitativo para describir situaciones que afectan a la institución.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la población y la muestra en una investigación.</li> <li>Determinar frecuencias absolutas y relativas en un conjunto de datos.</li> <li>Diferenciar los conceptos básicos de la estadística: población, muestra, tipos de frecuencias.</li> <li>Determinar la media de un conjunto de datos numéricos y la moda.</li> <li>Construir e interpretar diagramas estadísticos: de barras, de líneas y circulares</li> <li>Aplicar el concepto de probabilidad para predecir eventos.</li> </ul> |
|---|---|

FASE DE INDUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	
TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la importancia de la investigación en el contexto institucional.</li> <li>Lee con atención las orientaciones de la Webquest y demuestra claridad en los procedimientos que debe realizar.</li> <li>Construye preguntas claras y pertinentes para el instrumento de recolección de información: La encuesta.</li> <li>Se reconoce como miembro de n grupo de trabajo colaborativo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer el conocimiento estadístico como herramienta para el desarrollo de la investigación.</li> <li>Distingue las nociones de población, muestra y variable.</li> <li>Establece relaciones entre la información recolectada.</li> <li>Identifica y clasifica las variables cualitativas y cuantitativas de la encuesta.</li> <li>Se encuentra motivado frente al conocimiento de su propio contexto a partir de la indagación.</li> </ul> |
|--|--|

FASE DE ORGANIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	
TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se expresa adecuadamente frente a los encuestados.</li> <li>Cumple con los compromisos individuales para el buen desarrollo de las actividades del grupo.</li> <li>Muestra actitud de interés y responsabilidad por las actividades que debe presentar.</li> <li>Es solidario y colaborativo en el</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia y determina la frecuencia relativa y la frecuencia acumulada de la información recolectada.</li> <li>Organizar datos estadísticos en tablas de frecuencia usando el software Microsoft Office Excel.</li> <li>Construye diversos diagramas estadísticos con ayuda del software Excel.</li> </ul> |
|--|--|

trabajo de equipo.

<b>FASE DE ANÁLISIS</b>	
TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza algunas influencias familiares que afectan el comportamiento de los estudiantes de séptimo grado.</li> <li>• Administra el tiempo en el aula de computadores de manera adecuada.</li> <li>• Cumple con las actividades asignadas.</li> <li>• Establece alternativas de solución a la situación problemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula porcentajes para la descripción inicial de la información recolectada.</li> <li>• Interpreta información estadística presentada en diferentes tipos de diagramas.</li> <li>• Usa las medidas de tendencia central para interpretar el comportamiento de la información.</li> <li>• Conjetura tendencias y probabilidades en el comportamiento de los estudiantes.</li> <li>• Produce reglas y fórmulas para relacionar la información estadística organizada en Excel.</li> </ul>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<b>FASE DE ESTUDIO DE LA SOUCIÓN DESDE LA MATEMÁTICA</b>	
TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute y argumenta la alternativa de solución propuesta.</li> <li>• Reconoce la importancia de la educación para el aprovechamiento del Tiempo Libre.</li> <li>• Analiza las implicaciones sociales y culturales del tangram en la historia.</li> <li>• Realiza el análisis histórico, cultural, funcional, descriptivo y constructivo del Tangram.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un tangram en el software de geometría dinámica Cabri Geometry.</li> <li>• Describe y clasifica las piezas que conforman un tangram de acuerdo a sus propiedades geométricas.</li> <li>• Calcula el perímetro y el área de cada una de las piezas de un tangram.</li> <li>• Reconoce la composición y la descomposición de las figuras para calcular el área.</li> <li>• Utiliza unidades de medida apropiadas.</li> <li>• Diferencia y utiliza las transformaciones geométricas (traslación, rotación y reflexión) para construir diferentes formas con las piezas del tangram</li> </ul>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<b>FASE DE SOCIALIZACIÓN</b>	
TRANSVERSALES	MATEMÁTICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla habilidades de comunicación frente a un auditorio usando ayudas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un texto descriptivo de la información tratada poniendo en juego las nociones estadísticas trabajadas.</li> </ul>

- audiovisuales.
- Comunica ideas propias y grupales generadas a partir de sus propios análisis.
- Concientiza a estudiantes investigadores y demás estudiantes de la comportamiento adecuado dentro y fuera de la institución como muestra de amor por propio y amor por la institución.
- Construir folletos que comuniquen las ideas principales de la investigación.
- Produce argumentos que justifican sus análisis a partir de las nociones estadísticas trabajadas.
- Comunica ideas matemáticas y estadísticas con claridad y apropiación.
- Expresa sus ideas matemáticas de forma gráfica y visual.

	MATEMATICAS	ESPAÑOL	SOCIALES	ÉTICA
CONOCIMIENTOS ASOCIADOS AL PROYECTO	Población y muestra en la investigación cuantitativa.	Producción de textos:		
	Frecuencias absolutas y relativas.	- La encuesta		
	Medida de tendencia central Media y Moda.	- El texto descriptivo	Vida en sociedad.	Valores de nuestro vivir
	Tablas de frecuencia	- El texto argumentativo.		
	Diagramas estadísticos: barras, líneas y circulares	Presentación de Informes	Influencias de medio en el comportamiento humano	La toma de decisiones
	Porcentajes	La Exposición		
Noción de probabilidad	Manejo de ayudas audiovisuales en la exposición.			

La valoración de los logros adquiridos en el proceso se realiza por medio de una rejilla de evaluación de desempeños que tiene en cuenta:

- CRITERIOS DE EVALUACIÓN
- La Auto-evaluación
  - La Co-evaluación
  - La Hetero-evaluación

Junto a la evaluación de desempeños se realizan la valoración de:

- Evaluaciones de conocimientos
- El Desarrollo de guías de aprendizaje
- Portafolio de evidencias

CRITERIOS DE  
EVALUACIÓN

**COGNITIVOS:**

- Diferencia el concepto de población y muestra en una investigación.
- Reconoce las medidas de tendencia central como alternativa para describir el comportamiento de un conjunto de datos.
- Interpreta tablas de frecuencias y diagramas estadísticos.
- Reconoce la noción de probabilidad para predecir eventos.
- Identifica los conceptos de área y perímetro de una figura plana.
- Reconoce la reflexión, rotación y traslación como movimientos geométricos de figuras planas.

**PROCEDIMENTAL:**

- Determina la población y la muestra de una investigación.
- Calcula frecuencias absolutas y relativas de la información estadística.
- Calcula promedios y determina la moda de datos estadísticos.
- Construye tablas de frecuencias y diagramas estadísticos manualmente y usando la Hoja de Cálculo de **Excel**.
- Determina la probabilidad de ocurrencia de un evento.
- Realiza presupuestos de las actividades de un proyecto usando la hoja de cálculo de Excel.
- Construye un tangram manualmente y en el software de Cabri Geometry aplicando conceptos de áreas y perímetros.
- Aplica transformaciones geométricas en Cabri Geometry para la construcción del tangram.

**ACTITUDINAL:**

- Aprovecha al máximo el tiempo dentro del aula de computadores.
- Visita y aprovecha las páginas de internet disponibles para orientar los procedimientos a realizar.
- Lee con atención las actividades dispuestas en la plataforma de trabajo.
- Termina las actividades que ha quedado incompletas en casa.
- Entrega las evidencias exigidas dentro del tiempo acordado.
- Se preocupa por comprender los procedimientos para encontrar las respuestas a los ejercicios.
- Ofrece aportes importantes al grupo de trabajo.
- Su comportamiento es un modelo para los demás estudiantes del INEM, dentro y fuera de la Institución.

METODOLOGIA  
DE ASESORÍA  
DIRECTA DEL  
DOCENTE

- El docente plantea minuciosamente las actividades en la plataforma educativa INEM por medio de la Webquest:  
¿Problemas con los vecinos?
- Las actividades de la Webquest deben ser leídas y desarrolladas por los equipo de trabajo.
- El docente ofrece atención personalizada a cada uno de los equipos de trabajo.
- Se tendrán algunos momentos de explicación grupal a las nuevas temáticas.

METODOLOGÍA  
GENERAL DE  
PROYECTO DE  
FORMACIÓN

- Conformación de equipos de trabajo de 4 estudiantes.
- Las actividades se desarrollan durante 5 horas semanales, 3 de ellas en el aula de computadores.
- Los miembros del equipo ejercen un rol determinado: Vígia del tiempo, Supervisor, Administrador de Material y Secretario.
- Las actividades se organizan por unidades didácticas en la Webquest que explica de forma detallada las tareas que deben realizar.
- Los grupos siguen las indicaciones de la Webquest y el docente ofrece atención personalizada.
- En algunos momentos el docente tiene que dirigir la conceptualización de la temática trabajada .
- En otros momentos el docente permite al grupo socializar las temáticas que ellos mismos construyeron en el cumplimiento de las actividades.
- Se realiza seguimiento continuo en los avances por medio de una rejilla de evaluación de desempeño cada bloque de actividades .
- Se realiza una evaluación de conocimientos contextualizados en cada unidad didáctica de actividades.
- Se realiza una revisión de evidencias y guías de aprendizaje llevadas en el portafolio.
- Las evidencias realizadas en el computador serán colgadas en la plataforma INEM.

RECURSOS

- Computadores con internet, correos electrónicos, Chat de la Plataforma educativa institucional INEM
- Webquest Matemáticas en la Vida Institucional
- Aula de clase, computador portátil y video-beam.
- Software especializados: Excel y power point y Cabri Geometry.
- Guías de aprendizaje, evaluaciones y rejillas de evaluación

TALENTO  
HUMANO

- Licenciados en Matemáticas, Sociales y Español
- Técnico en sistemas y auxiliar de ayudas educativas
- Administrador de plataforma educativa institucional
- Consejeros y trabajadores sociales de la institución.

**ANEXO No. 3**  
**UNIDADES DIDÁCTICAS DE LA PROPUESTA**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCÍA ROVIRA**  
**PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC'S AL AULA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## Unidad didáctica No. 1

### 1. Identificación de la Unidad Didáctica

<b>Fecha: 25 de Julio de 2008</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>
<b>Dominio Conceptual: Estadístico</b>	<b>Duración: 10 horas / 2 semanas</b>
<b>Temáticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población y Muestra</li> <li>• Variables cualitativas</li> <li>• Variables cuantitativas</li> </ul>	<b>Resultado de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las nociones básicas de la estadística, población, muestra y variable de estudio.</li> <li>• Identifica las variables de una información estadística</li> <li>• Clasifica las variables de la información recolectada en cualitativas y cuantitativas</li> <li>• Organiza la información recolectada mediante una base de datos en Excel.</li> </ul>
<b>Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación:</b> Construye una base de datos en Excel con la información recolecta, reconoce las variables de estudio y su clasificación (cuantitativa o cualitativa)..	

### 2. Introducción

Querido/a Estudiante:







Esta unidad didáctica pretende orientar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Le brindará la oportunidad de reconocer variables de estudio de cualquier información estadística y también le permitirá conocer la clasificación de estas variables.

Además cada actividad y estrategia de aprendizaje tiene la intencionalidad de que usted y su equipo de trabajo, indague, explore y clasifique la información estadística recolectada según el tipo de variable y construya adecuadamente una base de datos en Excel con dicha información. Al superar estas actividades, usted y sus compañeros estarán listos para entregar la primera evidencia de aprendizaje y aplicar estos conocimientos el resto de su vida.


Comparta con sus compañeros y maestro esta apasionante forma de aprender matemáticas usando la información de Internet y los demás recursos.



### 3. Actividades y Estrategias de Aprendizaje

Reflexión:		Lugar: Aula de Clase																																										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles ejercicios o juegos de investigación haz realizado con tus compañeros?</li> <li>¿A quiénes lo han aplicado?</li> <li>¿Para qué crees que se realiza?</li> <li>¿Qué clase de información busca?</li> <li>¿Puedes decir, cuál de la información recogida en cuantitativa (numérica) y cuál es cualitativa (no numérica)?</li> </ul>																																											
Conceptualización:		Lugar: Sala de computadores																																										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lee la siguiente página de internet y completa la guía No. 2. <a href="http://www.fisterra.com/mbe/investiga/10descriptiva/10descriptiva.asp#poymu">http://www.fisterra.com/mbe/investiga/10descriptiva/10descriptiva.asp#poymu</a>.</li> </ul>																																											
Ampliación:		Lugar: Sala de computadores																																										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquí tienes otras páginas de internet que pueden ofrecerte una valiosa ayuda para completar la guía No. 2 <a href="http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-punt11.html#seccion2estadistica_1_ciclo.exe">http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-punt11.html#seccion2estadistica_1_ciclo.exe</a> <a href="http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-1-est.htm">http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-1-est.htm</a> <a href="http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/texto1.html">http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/texto1.html</a></li> </ul>																																											
Afianzamiento:		Lugar: Aula de clase																																										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica la encuesta al grupo de estudiantes de séptimo que la profesora te ha asignado.</li> <li>Comparte con tus compañeros la solución de la guía No. 1</li> <li>Realiza una lista de variables cualitativas y cuantitativas de la información recolectada por medio del cuestionario aplicado a los demás estudiantes de séptimo grado.</li> </ul>																																											
Aplicación:		Lugar: Sala de computadores																																										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observa el siguiente vídeo disponible en youtube. <a href="http://www.youtube.com/watch?v=-9HKpbb4Jkc">http://www.youtube.com/watch?v=-9HKpbb4Jkc</a></li> <li>Construye una base de datos en Excel con la información recolectada indicando la población, la muestra, el nombre asignado a cada variable y el tipo de variable, así:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">POBLACIÓN:</th> <th colspan="4">MUESTRA:</th> </tr> <tr> <th>Nombre de la Vari</th> <th>Edad:</th> <th>Sexo:</th> <th>Acudiente:</th> <th>Parentesco:</th> <th>Hora con Padres:</th> <th>Relacion con P.A</th> </tr> <tr> <th>Tipo de Variable</th> <th>V. cuantit</th> <th>V. cualit</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiante 1</td> <td>13</td> <td>m</td> <td>21</td> <td>hermana</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Estudiante 2</td> <td>14</td> <td>m</td> <td>31</td> <td>mama</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Estudiante 3</td> <td>15</td> <td>m</td> <td>28</td> <td>mama</td> <td>12</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Al terminar nombra el archivo de excel con el nombre de tu equipo y envíalo por el link  de la plataforma educativa INEM.</p>	POBLACIÓN:			MUESTRA:				Nombre de la Vari	Edad:	Sexo:	Acudiente:	Parentesco:	Hora con Padres:	Relacion con P.A	Tipo de Variable	V. cuantit	V. cualit					Estudiante 1	13	m	21	hermana	2	4	Estudiante 2	14	m	31	mama	6	3	Estudiante 3	15	m	28	mama	12	2	
POBLACIÓN:			MUESTRA:																																									
Nombre de la Vari	Edad:	Sexo:	Acudiente:	Parentesco:	Hora con Padres:	Relacion con P.A																																						
Tipo de Variable	V. cuantit	V. cualit																																										
Estudiante 1	13	m	21	hermana	2	4																																						
Estudiante 2	14	m	31	mama	6	3																																						
Estudiante 3	15	m	28	mama	12	2																																						

#### 4. Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumento de evaluación
<p>Construcción de una base de datos en Excel con la información recolectada donde enuncia y clasifica cada variable de estudio.</p>	<p>Nombra las variables de estudios.            Clasifica adecuadamente las variables en variables cualitativas y cuantitativas.            Construye una base de datos en Excel con la información recolectada.            Comparte y promueve la confrontación de las ideas matemáticas trabajadas en la guía No. 1            Es responsable en el cumplimiento de las actividades asignadas.</p>	<p><b>Lista de Verificación y Desempeño.</b></p> 

#### 5. Otros materiales de consulta

- Aritmética y Geometría II Editorial Santillana
- Soluciones matemáticas 7° Editorial Voluntad
- Matemática Moderna 7° Editorial Migema

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCÍA ROVIRA**  
**PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC'S AL AULA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## Unidad didáctica No. 2

### 1. Identificación de la Unidad Didáctica

Fecha: 8 de Agosto de 2008	Asignatura: Matemáticas
Dominio Conceptual: Estadístico	Duración: 15 horas /3 semanas
<b>Temáticas:</b> Frecuencia absoluta Frecuencia relativa Frecuencia acumulada Representación e interpretación de Gráficos Estadísticos:	<b>Resultado de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distingue la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia acumulada.</li> <li><b>Reconoce el sentido de determinar las frecuencias acumuladas de un conjunto de datos estadísticos</b></li> <li>Organiza la información estadística por medio de tablas de frecuencias.</li> <li>Construye variedad de gráficos estadísticos en Excel a partir de la información organizado mediante tablas de frecuencia.</li> <li>Interpreta y comunica información organizada en las tablas de frecuencias y gráficos estadísticos de manera detallada y coherente.</li> </ul>
Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación: Construye tablas de frecuencia y diagramas estadísticos para representar la información obtenida.	









### 2. Introducción

<b>Querido/a Estudiante:</b>
<p>Esta unidad didáctica le brindará la oportunidad de aprender a organizar, representa y construir información estadística mediante tablas de frecuencia y diagramas estadísticos, por lo tanto, cada una de las actividades y estrategias de aprendizaje dispuestas tienen la intencionalidad de que usted y su equipo de trabajo logre realizar esta tarea por sí mismo.</p> <p>Este proceso de organización, representación e interpretación de gráficos estadísticos le desarrollará la capacidad para analizar cualquier información estadística presentada en noticieros, periódicos, revistas, incluso en internet.</p> <p>Al desarrollar todas estas actividades, usted y sus compañeros podrán disfrutar del maravilloso lenguaje gráfico de la estadística para comunicar cualquier información que usted tenga que ofrecer. Comparta con sus compañeros y maestro esta apasionante forma de aprender matemáticas usando la información de Internet y los demás recursos.</p>



### 3. Actividades y Estrategias de Aprendizaje

<b>Reflexión:</b>		<b>Lugar: Aula de Clase</b>																					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ ¿En dónde haz encontrado con información presentada por medio de diagramas estadísticos?</li> <li>✚ ¿Cuáles diagramas estadísticos conoces?</li> <li>✚ ¿Conoces para que sirve un pictograma y un histograma?</li> <li>✚ Si preguntarás a todos tus compañeros de clase sobre el equipo favorito, ¿cómo me presentarías esa información?</li> <li>✚ A qué tipo de frecuencia esta haciendo referencia la siguiente nota periodística?</li> </ul>	Más del 16% de la población colombiana está desempleada.																					
<b>Conceptualización:</b>		<b>Lugar: Sala de computadores</b>																					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Lee la siguiente página de internet y completa la parte I de la guía No. 3.</li> </ul>	<a href="http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/contenido.html">http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/contenido.html</a> .																					
<b>Ampliación:</b>		<b>Lugar: Sala de computadores</b>																					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Aquí tienes otras páginas de internet que pueden ofrecerte una valiosa ayuda para completar la parte I de la guía No. 3</li> </ul>	<a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_estad%C3%ADstica">http://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_estad%C3%ADstica</a> <a href="http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_3.html">http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_3.html</a>																					
<b>Afianzamiento:</b>		<b>Lugar: Aula de clase</b>																					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Comparte con tus compañeros la solución de la Actividad 1 de la guía No. 2.</li> <li>✚ Soluciona con tus compañeros la Actividad 2 de la guía No. 2</li> </ul>																						
<b>Aplicación:</b>		<b>Lugar: Sala de computadores</b>																					
	Observa el siguiente vídeo  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=8FnIqDxCtuM">http://www.youtube.com/watch?v=8FnIqDxCtuM</a>																						
	1. Construye en la hoja 1 de Excel: a. Una tabla de frecuencia para la variable edad indicando la frecuencia absoluta, relativa y la frecuencia acumulada, así:																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4">Nombre de la Variable:</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Tipo de Variable:</td> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Variable</th> <th style="width: 25%;">Frecuencia Absoluta</th> <th style="width: 25%;">Frecuencia Relativa</th> <th style="width: 25%;">Frecuencia acumulada</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Nombre de la Variable:				Tipo de Variable:				Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia acumulada								
Nombre de la Variable:																							
Tipo de Variable:																							
Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia acumulada																				

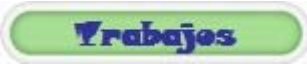
	<p>b. Un diagrama de barras de la variable edad seleccionando la información de la frecuencia absoluta.</p> <p>c. Un diagrama de barras de la variable edad seleccionando la información de la frecuencia relativa.</p> <p>d. Un diagrama de barras de la variable edad seleccionando la información de la frecuencia relativa acumulada.</p> <p>e. Escribe debajo de los tres gráficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o ¿Qué diferencias observas entre cada gráfico?</li> <li>o ¿Qué semejanzas encuentras?</li> <li>o Discute y escribe la forma en que leerías el diagrama de barras con la frecuencia relativa acumulada.</li> </ul>																												
	<p>2. Construye en la hoja 2 de Excel:</p> <p>a. Una tabla de frecuencias sin información como esta:</p> <table border="1" data-bbox="513 663 1328 911"> <tr> <td colspan="4">Nombre de la Variable:</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Tipo de Variable:</td> </tr> <tr> <th>Variable</th> <th>Frecuencia Absoluta</th> <th>Frecuencia Relativa</th> <th>Frecuencia acumulada</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>b. Abre la base de datos de la información recolectada.</p> <p>c. Utiliza la función =contar.si() de Excel para determinar la frecuencia absoluta de cada variable. Por ejemplo, si quieres contar cuántos estudiantes son hombres y cuántos mujeres puedes escribir en una celda la función: =contar.si(rango,"m") para contar el número de mujeres de la muestra o, =contar.si(rango, "h") para contar el número de hombres de la muestra.</p> <p>d. Completa la tabla de frecuencias de la variable género con la frecuencia absoluta obtenida en el punto anterior y determina la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada.</p> <p>e. Un diagrama circular de la información de la variable género.</p> <p>f. Una tabla de frecuencias para la variable tipo de relación con los padres, control de llegada a casa, autoevaluación del comportamiento de los estudiantes.</p> <p>g. Para cada variable construye un diagrama estadístico que represente la anterior información.</p>	Nombre de la Variable:				Tipo de Variable:				Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia acumulada																
Nombre de la Variable:																													
Tipo de Variable:																													
Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia acumulada																										

3. Construye en la hoja 3 de Excel:

a. Una tabla de frecuencia de la información obtenida de la variable comportamientos inadecuados que han realizado alguna vez los estudiantes fuera de la institución.


Nombre de la Variable:		
Tipo de Variable:		
Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Inadecuado porte del uniforme		
Gritos y silbidos		
Vocabulario soez		
Falta de respeto a vecinos		
Timbrar y golpear en las puertas		
Música a alto volumen		
Peleas		
Robos		
Consumo de Drogas		
Consumo de alcohol		
Porte de armas		

b. Construye un diagrama de barras con la información de la tabla anterior.

Al terminar nombra el archivo de excel con el nombre de tu equipo y envíalo por el link  de la plataforma educativa INEM.



#### 4. Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumento de evaluación
<p>Construcción de tablas de frecuencias y diagramas estadísticos en Excel de la información recolectada donde determina las diferencias y semejanzas de los gráficos según el tipo de frecuencia utilizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Reconoce las diferencias y semejanzas de la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia acumulada.</li> <li>✚ Interpreta el sentido de las frecuencias acumuladas de un conjunto de datos estadísticos.</li> <li>✚ Organiza la información estadística por medio de tablas de frecuencias.</li> <li>✚ Construye variedad de gráficos estadísticos y escribe todo sus elementos.</li> <li>✚ Comparte y promueve la confrontación de las ideas</li> </ul>	<p><b>Lista de Verificación y Desempeño</b></p> 

	matemáticas trabajadas en la guía No. 3 ✚ Es responsable en el cumplimiento de las actividades <b>asignadas</b> .	
--	--	--

5. Otros materiales de consulta

- Aritmética y Geometría II Editorial Santillana
- Soluciones matemáticas 7º Editorial Voluntad
- Matemática Moderna 7º Editorial Migema

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCÍA ROVIRA**  
**PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC'S AL AULA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## Unidad didáctica No. 3

### 1. Identificación de la Unidad Didáctica

<b>Fecha: 28 de Agosto de 2008</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>
<b>Dominio Conceptual: Estadístico</b>	<b>Duración: 20 horas / 4 semanas</b>
Temáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentajes</li> <li>Medidas de tendencia central: Media, mediana y moda.</li> </ul>	Resultado de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta información representada por medio de gráficos estadísticos.</li> <li>Calcula el promedio de un conjunto de datos cuantitativos.</li> <li>Calcula porcentajes.</li> <li>Utiliza las medidas de tendencia central para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos de tipo cuantitativo.</li> <li>Conjetura acerca de la posibilidad de que ocurra un evento (al azar) usando las nociones básicas de probabilidad.</li> </ul>
Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Construye un texto descriptivo de la información ofrecida mediante diagramas estadísticos haciendo uso de las nociones estadísticas trabajadas.</li> </ul>	







### 2. Introducción

<b>Querido/a Estudiante:</b>
<p>Esta unidad didáctica le brindará la oportunidad de aprender interpretar y comunicar información representada en diagramas estadísticos. También le permitirá apropiarse del lenguaje técnico de la estadística que lo hará una persona más segura y con mayores capacidades para comunicarse.</p> <p>Las actividades y estrategias de aprendizaje dispuestas tienen la intencionalidad de que usted y su equipo de trabajo logre realizar esta tarea por sí mismo. Las actividades están diseñadas para que poco a poco puedan desenvolverse como estadísticos, conocedores de ese lenguaje.</p> <p>Comparte con tus compañeros esta apasionante forma de aprender matemáticas usando la información de Internet y los demás recursos.</p>




## Actividades y Estrategias de Aprendizaje

<p><b>Reflexión:</b></p> 	<p><b>Lugar: Aula de Clase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En dónde haz escuchado hablar del término “promedio”?</li> <li>• ¿Para qué crees que se usa?</li> <li>• Si en la noticias escuchas que la temperatura promedio en Bogotá es de 16°C. ¿A qué hace referencia la frase temperatura promedio?</li> <li>• Para determinar la nota definitiva de una materia las profesoras piensan el promedio de notas obtenidas. ¿Cómo crees que tu profesora saca el promedio de tus notas de matemáticas?</li> <li>• ¿Qué es para ti la moda?</li> <li>• En la forma de vestir, ¿Qué está por esta época de moda?</li> </ul>
<p><b>Conceptualización:</b></p> 	<p><b>Lugar: Sala de computadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee la información de la siguiente página de internet y soluciona el mapa de algoritmos para calcular promedio o media aritmética y calcular porcentaje de la guía No. 3.</li> </ul> <p><a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Medidas_de_tendencia_central">http://es.wikipedia.org/wiki/Medidas_de_tendencia_central</a></p> <p><a href="http://www.hiru.com/es/matematika/matematika_06950.html">http://www.hiru.com/es/matematika/matematika_06950.html</a></p>
<p><b>Ampliación:</b></p> 	<p><b>Lugar: Sala de computadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquí tienes otras páginas de internet que pueden ofrecerte una valiosa ayuda para completar los mapas de algoritmos de la de la guía No. 3</li> </ul> <p><a href="http://www.hiru.com/matematika/matematika_05900.html">http://www.hiru.com/matematika/matematika_05900.html</a></p> <p><a href="http://ponce.inter.edu/cremc/estadistica.htm">http://ponce.inter.edu/cremc/estadistica.htm</a></p> <p><a href="http://www.winmates.net/noreg/porc/porc0.php">http://www.winmates.net/noreg/porc/porc0.php</a></p>
<p><b>Afianzamiento:</b></p> 	<p><b>Lugar: Aula de clase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con tus compañeros los mapas de algoritmos contruidos en la guía No. 3 y corrige tus errores o los errores de tus compañeros.</li> <li>• Soluciona con tus compañeros los ejercicios de la guía No. 4 que te ayudarán a interpretar diferentes tipos de diagramas estadísticos, determinar los porcentajes, la moda y la media aritmética.</li> </ul>
<p><b>Aplicación:</b></p>	<p><b>Lugar: Sala de computadores</b></p>

1. Entra al link **Información Séptimos** de la Unidad Didáctica No. 3 de la Webquest, analiza cada uno de los diagramas estadísticos presentados y calcula:

a. Una tabla de frecuencia de la información obtenida de la variable b. Construye un diagrama de barras con la información de la tabla anterior.

Al terminar nombra el archivo de excel con el nombre de tu equipo y envíalo por el link **Trabajos** de la plataforma educativa INEM.




Entra al link **Información Séptimos** de la Unidad Didáctica No. 3 de la Webquest.

Frente a cada uno de los diagramas estadísticos, construye un texto descriptivo usando el mayor número de palabras posible de la siguiente rejilla de conceptos:


Población	Muestra	Variable cuantitativa	Variable cualitativa
Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada	Porcentaje
Fracción	Más o menos de la mitad	Más o menos de la tercera parte	Más o menos de la cuarta parte
Más o menos la quinta parte	Moda	Media o promedio	Probabilidad

Al terminar, nombra el archivo de Excel con el nombre de tu equipo y envíalo por el link **Trabajos** de la plataforma educativa INEM.



### 3. Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumento de evaluación
Construye un texto descriptivo de la información ofrecida mediante diagramas estadísticos haciendo uso de las nociones estadísticas trabajadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Calcula porcentajes.</li> <li>✚ Calcula la media aritmética o el promedio.</li> <li>✚ Interpreta los diagramas estadísticos.</li> <li>✚ Utiliza las nociones básicas de la estadística para describir un diagrama estadístico.</li> <li>✚ Se comunica con fluidez las interpretaciones y</li> </ul>	Lista de Verificación y Desempeño

	<p>descripciones realizadas a un diagrama estadístico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Comparte y promueve la confrontación de las ideas matemáticas trabajadas en la guía No. 4</li> <li>+ Es responsable en el cumplimiento de las actividades asignadas.</li> </ul>	<p>Cuestionario</p> 
--	---	---

#### 4. Otros materiales de consulta

- Aritmética y Geometría II Editorial Santillana
- Soluciones matemáticas 7° Editorial Voluntad
- Matemática Moderna 7° Editorial Migema

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCÍA ROVIRA**  
**PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC'S AL AULA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## Unidad didáctica No. 4

### 1. Identificación de la Unidad Didáctica

<b>Fecha: 26 de Septiembre de 2008</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>
Dominio Conceptual: Geométrico	Duración: 20 horas / 4 semanas
<b>Temáticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polígonos</li> <li>Construcciones en Cabri</li> <li>Transformaciones Geométricas</li> </ul>	<b>Resultado de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las figuras planas que conforman el Tangram</li> <li>Construye el Tangram de acuerdo a las indicaciones dadas.</li> <li>Distingue las transformaciones geométricas: rotación, traslación y reflexión para construir figuras con las piezas del Tangram.</li> </ul>
<b>Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construye un Tangram en Cabri Geometry y realiza transformaciones para construir una figura con sus piezas.</li> </ul>	







### 2. Introducción

<b>Querido/a Estudiante:</b>
<p>En esta unidad didáctica encontrará la guía para construir el Juego Chino Tangram y comprender en términos geométricos como se realizan las construcciones de numerosas figuras que pueden obtenerse con algunos movimientos de cada una de las piezas.</p> <p>En geometría el movimiento de figuras planas (las piezas, en el caso del Tangram) se denomina transformaciones geométricas las cuales han ofrecido innumerables avances a la geometría computarizada y la geometría fractal.</p> <p>Las actividades y estrategias de aprendizaje dispuestas en esta unidad didáctica tienen la intencionalidad de que usted y su equipo de trabajo logren entender desde el lenguaje geométrico como funciona el Juego Chino "Tangram".</p> <p>Comparta con sus compañeros y maestro esta apasionante forma de aprender matemáticas usando la información de Internet y los demás recursos.</p>



### 3. Actividades y Estrategias de Aprendizaje

<b>Reflexión:</b>	<b>Lugar: Aula de Clase</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles figuras geométricas conoces?</li> <li>• ¿Cuáles son las características de cada figura geométrica conocida?</li> <li>• ¿Qué juegos matemáticos conoces para divertirte?</li> <li>• ¿Haz visto alguna vez mensajes como: “el negocio se trasladó 5 cuabras abajo”? ¿Qué significa la verbo trasladar?</li> <li>• El minuterero del reloj rota 360° en cada minuto, según esto, ¿Qué significa el verbo rotar?</li> <li>• Cuando te acercas a un pozo de agua y ves tu cuerpo en el agua. ¿Cuál verbo utilizarías para describir ese fenómeno?</li> </ul>
<b>Conceptualización:</b>	<b>Lugar: Sala de computadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Busca libremente en internet acerca del Tangram y completa el punto 1 de la guía No. 5</li> <li>✚ Lee la información de la siguiente página de internet y responde las preguntas de la guía. <a href="http://www.educacionplastica.net/movimien.htm">http://www.educacionplastica.net/movimien.htm</a></li> </ul>
<b>Ampliación:</b>	<b>Lugar: Sala de computadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Aquí tienes otras páginas de internet que pueden ofrecerte una valiosa ayuda para completar la guía No. 5 <a href="http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/nombres/mate1m.htm">http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/nombres/mate1m.htm</a> <a href="http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Movimientos_en_el_plano/index_movi.htm">http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Movimientos_en_el_plano/index_movi.htm</a> <a href="http://www.vitutor.com/geo/vec/c_1.html">http://www.vitutor.com/geo/vec/c_1.html</a> <a href="http://www.slideshare.net/iesrioaguas/transformaciones-geometricas-presentation-942908">http://www.slideshare.net/iesrioaguas/transformaciones-geometricas-presentation-942908</a></li> </ul>
<b>Afianzamiento:</b>	<b>Lugar: Aula de clase</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Comparte y discute con tus compañeros las respuestas dadas a cada pregunta de la guía No. 5</li> <li>✚ Construye en una hoja cuadriculada un Tangram siguiendo las siguientes instrucciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dibuja un cuadrado de 10 cm de lado.</li> <li>b. Traza una de las diagonales del cuadrado</li> <li>c. Traza la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos del cuadrado. Ésta recta debe ser paralela a la diagonal.</li> <li>d. Dibuja la otra diagonal del cuadrado y llévala hasta la línea trazada en el punto c.</li> <li>e. La primera diagonal que trazaste deberás partirla en cuatro partes iguales.</li> <li>f. Traza las dos pequeñas líneas que se muestra en el dibujo:</li> </ol> </li> </ul>


	<p><b>Dibujo 6</b></p>	<p>Haz terminado de construir tu Tangram.</p>
--	------------------------	---

**Aplicación:** Lugar: Sala de computadores

	<p>1. Construye tres figuras utilizando el juego Tangram virtual de la página <a href="http://www.juegoloco.com/juegos/357/Tangram">http://www.juegoloco.com/juegos/357/Tangram</a> y describe el procedimiento realizado en una de tu portafolio. Por ejemplo:</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Para construir la figura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Rotar 90° al sentido de las manecillas del reloj la F.1 (figura1) y la trasladar a la Z.1 (zona 1).</li> <li>✚ Trasladar la F.2 a la Z.5.</li> <li>✚ Rotar 90° al sentido contrario de las manecillas del reloj la F.3 y trasladar a la Z.6 o Z.7.</li> <li>✚ Así sucesivamente...</li> </ul> </div> </div>

#### 4. Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumento de Evaluación
<p>Construye un texto descriptivo donde describe los transformaciones geométricas realizadas para construir las figuras indicadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Describe las rotaciones, traslaciones y reflexiones necesarias para construir la figura con las piezas del Tangram.</li> <li>✚ Organiza su texto descriptivo usando imágenes para presentar las transformaciones geométricas realizadas en cada figura.</li> <li>✚ Comunica con fluidez las interpretaciones y descripciones realizadas.</li> </ul>	<p>Lista de Verificación y Desempeño</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Comparte y promueve la confrontación de las ideas matemáticas trabajadas.</li> <li>✚ Es responsable en el cumplimiento de las actividades asignadas.</li> </ul>	<p>Cuestionario</p> 
--	--	---

5. Otros materiales de consulta


- Aritmética y Geometría II Editorial Santillana
- Soluciones matemáticas 7° Editorial Voluntad
- Matemática Moderna 7° Editorial Migema

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCÍA ROVIRA**  
**PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC'S AL AULA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**


Nombre: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## Unidad didáctica No. 5





### 1. Identificación de la Unidad Didáctica

<b>Fecha:</b> 24 de Octubre de 2008	<b>Asignatura:</b> Matemáticas
<b>Dominio Conceptual:</b> Estadística y Geométrico	<b>Duración:</b> 15 horas / 2 semanas
<b>Temáticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polígonos</li> <li>• Construcciones en Cabri</li> </ul> 	<b>Resultado de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las figuras planas que conforman el Tangram</li> <li>• Construye el Tangram de acuerdo a las indicaciones dadas.</li> <li>• Distingue las transformaciones geométricas: rotación, traslación y reflexión para construir figuras con las piezas del Tangram.</li> </ul>
<b>Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un Tangram en Cabri Geometry y realiza transformaciones para construir una figura con sus piezas.</li> </ul>	

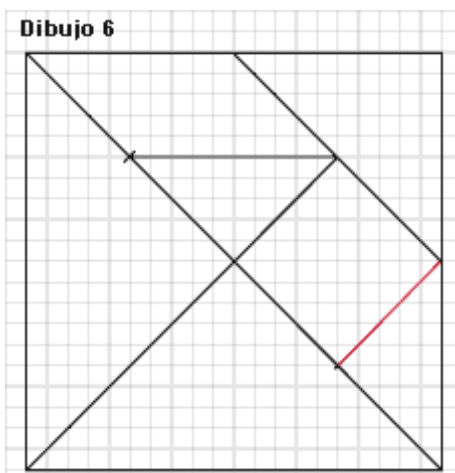
### 2. Introducción

<p><b>Querido/a Estudiante:</b></p> <p>En esta unidad didáctica encontrará la guía para construir el Juego Chino Tangram y comprender en términos geométricos como se realizan las construcciones de numerosas figuras que pueden obtenerse con algunos movimientos de cada una de las piezas.</p> <p>En geometría el movimiento de figuras planas (las piezas, en el caso del Tangram) se denomina transformaciones geométricas las cuales han ofrecido innumerables avances a la geometría computarizada y la geometría fractal.</p> <p>Las actividades y estrategias de aprendizaje dispuestas en esta unidad didáctica tienen la intencionalidad de que usted y su equipo de trabajo logren entender desde el lenguaje geométrico como funciona el Juego Chino “Tangram”.</p>  <p>Comparta con sus compañeros y maestro esta apasionante forma de aprender matemáticas usando la información de Internet y los demás recursos.</p>
---

### 3. Actividades y Estrategias de Aprendizaje

<b>Reflexión:</b>	<b>Lugar: Aula de Clase</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles figuras geométricas conoces?</li> <li>• ¿Cuáles son las características de cada figura geométrica conocida?</li> <li>• ¿Qué juegos matemáticos conoces para divertirte?</li> <li>• ¿Haz visto alguna vez mensajes como: “el negocio se trasladó 5 cuadras abajo”? ¿Qué significa la verbo trasladar?</li> <li>• El minuterero del reloj rota 360° en cada minuto, según esto, ¿Qué significa el verbo rotar?</li> <li>• Cuando te acercas a un pozo de agua y ves tu cuerpo en el agua. ¿Cuál verbo utilizarías para describir ese fenómeno?</li> </ul>
<b>Conceptualización:</b>	<b>Lugar: Sala de computadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Busca libremente en internet acerca del Tangram y completa el punto 1 de la guía No. 5</li> <li>✚ Lee la información de la siguiente página de internet y responde las preguntas de la guía. <a href="http://www.educacionplastica.net/movimien.htm">http://www.educacionplastica.net/movimien.htm</a></li> </ul>
<b>Ampliación:</b>	<b>Lugar: Sala de computadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Aquí tienes otras páginas de internet que pueden ofrecerte una valiosa ayuda para completar la guía No. 5 <a href="http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/nombres/mate1m.htm">http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/nombres/mate1m.htm</a> <a href="http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Movimientos_en_el_plano/index_movi.htm">http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Movimientos_en_el_plano/index_movi.htm</a> <a href="http://www.vitutor.com/geo/vec/c_1.html">http://www.vitutor.com/geo/vec/c_1.html</a> <a href="http://www.slideshare.net/iesrioaguas/transformaciones-geometricas-presentation-942908">http://www.slideshare.net/iesrioaguas/transformaciones-geometricas-presentation-942908</a></li> </ul>
<b>Afianzamiento:</b>	<b>Lugar: Aula de clase</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Comparte y discute con tus compañeros las respuestas dadas a cada pregunta de la guía No. 5</li> <li>✚ Construye en una hoja cuadriculada un Tangram siguiendo las siguientes instrucciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Dibuja un cuadrado de 10 cm de lado.</li> <li>b) Traza una de las diagonales del cuadrado</li> <li>c) Traza la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos del cuadrado. Ésta recta debe ser paralela a la diagonal.</li> <li>d) Dibuja la otra diagonal del cuadrado y llévala hasta la línea trazada en el punto c.</li> <li>e) La primera diagonal que trazaste deberás partirla en cuatro partes iguales.</li> <li>f) Traza las dos pequeñas líneas que se muestra en el dibujo:</li> </ol> </li> </ul>

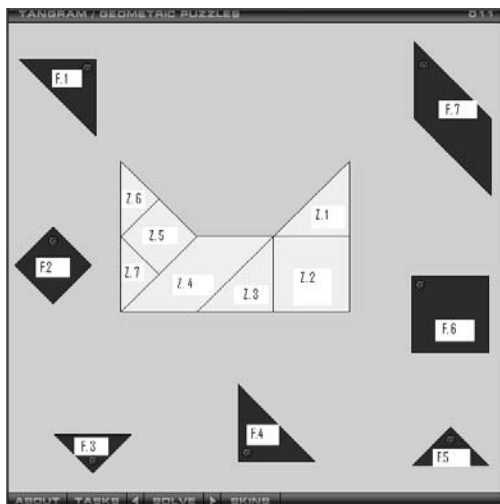
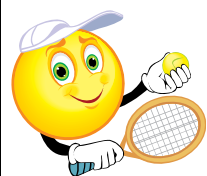
Haz terminado de construir tu Tangram.



**Aplicación:**

**Lugar: Sala de computadores**

Construye tres figuras utilizando el juego Tangram virtual de la página <http://www.juegoloco.com/juegos/357/Tangram> y describe el procedimiento realizado en una de tu portafolio. Por ejemplo:




Para construir la figura:

- ✚ Rotar 90° al sentido de las manecillas del reloj la F.1 (figura 1) y la trasladar a la Z.1 (zona 1).
- ✚ Trasladar la F.2 a la Z.5.
- ✚ Rotar 90° al sentido contrario de las manecillas del reloj la F.3 y trasladar a la Z.6 o Z.7.
- ✚ Así sucesivamente...

#### 4. Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumento de Evaluación
Construye un texto descriptivo donde describe los transformaciones geométricas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Describe las rotaciones, traslaciones y reflexiones necesarias para construir la figura con las piezas del Tangram.</li> <li>✚ Organiza su texto descriptivo usando</li> </ul>	Lista de Verificación y Desempeño

<p>para construir las figuras indicadas.</p>	<p>imágenes para presentar las transformaciones geométricas realizadas en cada figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Comunica con fluidez las interpretaciones y descripciones realizadas.</li> <li>✚ Comparte y promueve la confrontación de las ideas matemáticas trabajadas.</li> <li>✚ <b>Es responsable en el cumplimiento de las actividades asignadas.</b></li> </ul>	<p>Cuestionario</p> 
--	---	---

#### 5. Otros materiales de consulta

- Aritmética y Geometría II Editorial Santillana
- Soluciones matemáticas 7º Editorial Voluntad
- Matemática Moderna 7º Editorial Migema

**ANEXO No. 4  
GUÍAS DE APRENDIZAJE  
DE LA PROPUESTA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA  
PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC`S AL AULA  
BUCARAMANGA**

**GUÍA DE TRABAJO NO. 0**

**OBJETIVOS:**

- Conformar el equipo de trabajo colaborativo para el desarrollo del proyecto
- Establecer roles y responsabilidades para el buen funcionamiento del equipo.

**NOMBRE DEL EQUIPO:** \_\_\_\_\_

<b>NOMBRE Y CORREO ELECTRONICO</b>	<b>ROL</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA  
PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC`S AL AULA  
BUCARAMANGA**

**NOMBRE DEL EQUIPO:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **INTEGRANTE:** \_\_\_\_\_

**GUÍA DE TRABAJO NO. 1  
“POBLACIÓN, MUESTRAS Y VARIABLES”**

**Objetivo:**

- Dirigir la lectura de la información dispuesta en las páginas de internet recomendadas acerca de las nociones: Población, Muestra y Variables de una investigación.
- Reconocer la población, la muestra y las variables de la situación problemática investigada.
- Clasificar las variables de estudio de la investigación.

**Actividad 1.**

Lee las páginas de internet y contesta:

- a. ¿Para qué sirve la estadística
- b. ¿Qué significa el término “población” en una investigación?
- c. ¿Qué significa el término “muestra” en una investigación?
- d. ¿Para qué se toman una muestra en una investigación?
- e. ¿Qué son las “variables” en una investigación?
- f. Enuncie tres ejemplos de variables de investigación.
- g. ¿Cómo se clasifican las variables?
- h. ¿Cuáles son las características de cada tipo de variable?

**Actividad 2.**

Contesta:

- a. ¿Cuál es la población estudiada en nuestro proyecto de investigación en el aula?
- b. ¿Cuál es la muestra que analizarás con tu equipo de trabajo?
- c. ¿Cuáles son las variables estudiadas en nuestra investigación?

**Actividad 3.**

Escribe en cada columna las variables de tu investigación que son variables cualitativas y variables cuantitativas.

<b>Variables cualitativas</b>	<b>Variables cuantitativas</b>

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA  
PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC`S AL AULA  
BUCARAMANGA**

**NOMBRE DEL EQUIPO:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **INTEGRANTE:** \_\_\_\_\_

**GUÍA DE TRABAJO NO. 2  
“FRECUENCIA ABSOLUTA, RELATIVA Y ACUMULADA”**

**Objetivos**

- Dirigir la lectura de la información dispuesta en las páginas de internet recomendadas acerca de las nociones: Frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia absoluta acumulada y absoluta relativa.
- Reconocer la utilidad y las diferencias en los tipos de frecuencias trabajados.
- Calcular la frecuencia absoluta, relativa, absoluta acumulada o absoluta relativa de la información recolectada y reconocer en qué momento tiene sentido calcularla.

**Actividad 1.**

De la información presentada acerca de la opinión de la Comunidad Europea sobre la remodelación realizada y la demás información presentada en la página <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/01/contenido.html> , contesta:

- a. ¿Cuántas personas fueron encuestadas?
- b. ¿Cuál fue la respuesta más frecuente?
- c. ¿Cuántas personas tienen como máximo una actitud de cuatro puntos en la escala (es decir, cuántas personas se encuentran en desacuerdo).
- d. Enuncia los cambios que se realizaron en la información desde la tabla 1 hasta la tabla 4.
- e. ¿Cómo se calcula la frecuencia acumulada de la pregunta tres?
- f. Analiza la tabla 5, ¿cuál información está ubicada en la columna f y cuál información está ubicada en la columna F?
- g. ¿Por qué es un ¡error! nombrar las frecuencias acumuladas de la información acerca del número de personas que nacieron en cada Provincia?
- h. ¿Cuáles son las diferencias entre la información organizada en la tabla 4 y la tabla 7?
- i. ¿Cuál es la respuesta más frecuente en la información de la tabla 4 y cuál es la respuesta más frecuente en la información de la tabla 7?
- j. ¿Cómo se calculan las frecuencias relativas?
- k. ¿Para qué se calculan las frecuencias relativas?
- l. Las frecuencias relativas se pueden presentar en número decimal o en porcentaje. ¿Cómo puedes convertir la frecuencia relativa obtenida de número decimal a porcentaje?
- m. ¿Cuál debe ser el total de las frecuencias absolutas, de las frecuencias relativas y de las frecuencias relativas presentadas en porcentaje en cualquier tabla de datos?

**Actividad 2.**

1. Completa:

- a. La frecuencia acumulada se puede calcular a datos \_\_\_\_\_ (cualitativos, cuantitativos).
  - b. La frecuencia acumulada se calcula \_\_\_\_\_ (sumando, multiplicando, dividiendo) los datos ordenados.
  - c. La frecuencia relativa se calcula \_\_\_\_\_ (sumando, multiplicando, dividiendo) la frecuencia absoluta entre el total de encuestados.
  - d. La frecuencia relativa expresada en número decimal puede convertirse en porcentaje \_\_\_\_\_ (multiplicando por 10, multiplicando por 100, dividiendo por 100).
2. En una encuesta acerca del número de hermanos que tiene cada estudiante de séptimo grado del colegio, encontramos que: 12 estudiantes tienen 2 hermanos, 10 estudiantes tienen 3 hermanos, 8 estudiantes tienen 1 hermanos, 4 estudiantes no tienen hermanos y 2 estudiantes tienen 4 hermanos.
- a. ¿Cuántos estudiantes fueron encuestados?
  - b. ¿Cuál fue la respuesta más frecuente?
  - c. ¿Cuántos estudiantes tiene más de dos hermanos?
  - d. Completa en tu portafolio la siguiente tabla de frecuencias.

Nombre de la Variable:				
Tipo de Variable:				
Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Total				

3. Contesta:
- a. ¿Cuál es la diferencia entre la frecuencia absoluta y la frecuencia absoluta acumulada?
  - b. ¿Cuál es la principal característica de las variables en las que tiene sentido determinar las frecuencias acumuladas?
  - c. De las siguientes variables seleccione en cuáles tiene sentido determinar las frecuencias acumuladas. Edad, Sexo, Estrato Socio –Económico, Clase de Relación con Padres, Control de Llegada a casa, Autoevaluación de disciplina, Comportamientos inadecuados.

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA  
PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC`S AL AULA  
BUCARAMANGA**

NOMBRE DEL EQUIPO: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ INTEGRANTE EVALUADO: \_\_\_\_\_

**REJILLA DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑOS  
UNIDAD DIDÁCTICA NO. 1**

Evalúe cada uno de los siguientes desempeños así:

**5 – siempre 4 – Casi siempre 3- A veces 2 – Pocas Veces 1 – Nunca**

Desempeños	Puntos valorados		
	Auto-eval 25%	Co-eval 25%	Eval. 50%
1. Diferencia las nociones de población, muestra y variables.			
2. Clasifica y organiza la información recolectada en una base de datos creada en Excel.			
3. Determina cuáles variables estudiadas son cuantitativas y cuáles cualitativas.			
4. Tiene agilidad para comprender los procedimientos que debe realizar en cada actividad.			
5. Ofrece estrategias para resolver rápidamente la tarea.			
6. Cumple con sus compromisos individuales para el buen desarrollo de las actividades grupales.			
7. Muestra una actitud de interés y responsabilidad por las actividades que deben presentar			
8. Entrega las evidencias exigidas dentro del tiempo acordado.			
9. Muestra actitudes de compañerismo, tolerancia y democracia dentro del trabajo en equipo			
10. Dedicar todo el tiempo de clase al desarrollo de las actividades de grupo			
Sub-Total			

NOTA: \_\_\_\_\_

< 3.2 INSUFICIENTE  
3.2 – 3.9 ACEPTABLE  
4.0 – 4.4 SOBRESALIENTE  
>4.4 EXCELENTE

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA  
PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE TIC`S AL AULA  
BUCARAMANGA**

NOMBRE DEL EQUIPO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ INTEGRANTE EVALUADO: \_\_\_\_\_

**REJILLA DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑOS  
UNIDAD DIDÁCTICA NO. 2**

Evalúe cada uno de los siguientes desempeños así:

**5 – Siempre 4 – Casi siempre 3- A veces 2 – Pocas Veces 1 – Nunca**

Desempeños	Puntos valorados		
	Auto-aval 25%	Co-aval 25%	Eval. 50%
1. Distingue la frecuencia absoluta, frecuencia acumulada, frecuencia relativa y relativa acumulada.			
2. Reconoce el sentido de determinar las frecuencias acumuladas de un conjunto de datos estadísticos.			
3. Realiza comparaciones entre las frecuencias de los datos estadísticos recolectados a partir del concepto de razón.			
4. Organiza adecuadamente la información estadística por medio de tablas de frecuencias.			
5. Construye correctamente las tablas de frecuencia estadísticas en Excel a partir de la base de datos obtenida.			
6. Comunica la información organizada en las tablas de frecuencias de manera detallada y coherente.			
7. Tiene agilidad para comprender los procedimientos que debe realizar en cada actividad.			
8. Ofrece estrategias para resolver rápidamente la tarea.			
9. Muestra una actitud de interés y responsabilidad por la actividades que se deben presentar			
10. Muestra actitudes de compañerismo, tolerancia y democracia dentro del trabajo en equipo			
Sub-Total			

NOTA: \_\_\_\_\_

< 3.2 INSUFICIENTE  
3.2 – 3.9 ACEPTABLE  
4.0 – 4.4 SOBRESALIENTE  
>4.4 EXCELENTE

**ANEXO 5**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CUSTODIO GARCIA ROVIRA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**BUCARAMANGA**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_  
**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_ **Profesora:** Meredy Siza Moreno

Querido estudiante,

A continuación encontrará un cuestionario de **30 preguntas** de la Prueba Saber aplicada el año 2003 a los niños de Séptimo de todo el país. Para su maestra es muy importante que entregue todos sus conocimientos, habilidades y energías en la solución de esta prueba, ya que estos resultados valorarán el avance que ha logrado obtener en el transcurso del curso de matemáticas.

Para contestar toda la prueba tiene **1 hora**. Si tiene dudas o no entiende algún problema, realice todo sus esfuerzos por enfrentarlo sólo.

**EJEMPLO**

Juan vende un reloj y obtiene como ganancia \$6.000 que equivalen a los tres quintos ( $\frac{3}{5}$ ) del precio de la compra. Un procedimiento para hallar el valor en que fue comprado el reloj es

- A. multiplicar 6.000 por 3 y dividirlo en 5
- B. multiplicar 6.000 por dos quintos
- C. multiplicar 6.000 por 5 y dividirlo en 3
- D. multiplicar 6.000 por dos quintos y restar este resultado de 6.000

La respuesta correcta es la identificada con la letra C; por lo tanto, así deberías marcarla en tu HOJA DE RESPUESTAS.



AL MARCAR LAS RESPUESTAS DE LAS OTRAS PREGUNTAS, RELLENA ÚNICAMENTE EL ÓVALO QUE CONTIENE LA LETRA QUE IDENTIFICA LA RESPUESTA CORRECTA.

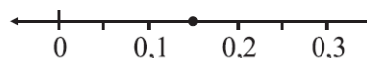
1. Observa la siguiente secuencia de números enteros

..., -19, -12, -6, , 3, 6, 8, ...

El número que debe aparecer en el cuadrado es

- A. - 4
- B. - 3
- C. - 1
- D. 0

2. Observa la recta numérica



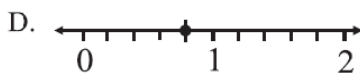
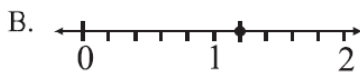
El número decimal que corresponde al punto marcado en la recta es

- A. 0,15
- B. 0,25
- C. 0,50
- D. 1,50

3. Si en un campeonato de baloncesto un equipo ha ganado 12 partidos de los 16 jugados, el porcentaje de partidos ganados es del

- A. 4%
- B. 25%
- C. 48%
- D. 75%

4. La fracción de  $\frac{5}{4}$  se ha representado en un punto sobre la recta



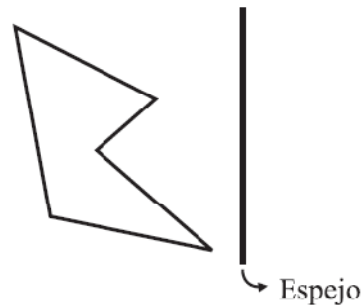
5. Un cuarto de la edad de María corresponde a la mitad de la edad de Ana. Si Ana tiene 24 años entonces la edad de María es

- A. la mitad de la edad de Ana
- B. el doble de la edad de Ana
- C. cuatro veces la edad de Ana
- D. un cuarto de la edad de Ana

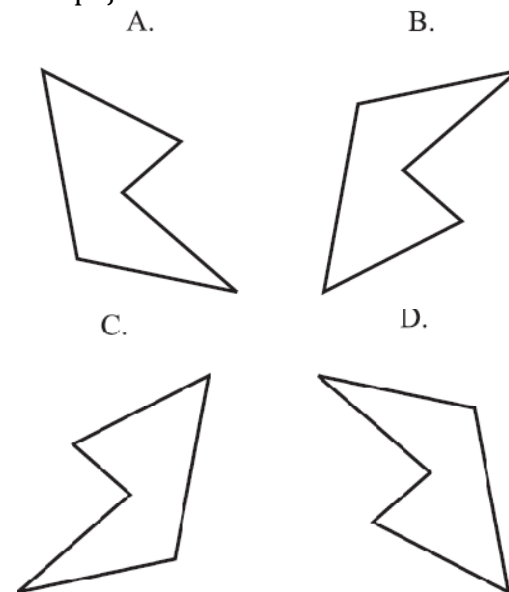
6. En una biblioteca escolar hay entre 250 y 290 libros. Si se organizan en grupos de a 3, ó en grupos de a 5 ó grupos de a 9, no sobra ningún libro. El número total de libros que hay en la biblioteca escolar es

- A. 260 libros
- B. 270 libros
- C. 280 libros
- D. 285 libros

7. Se coloca una figura frente a un espejo, como lo muestra el dibujo.



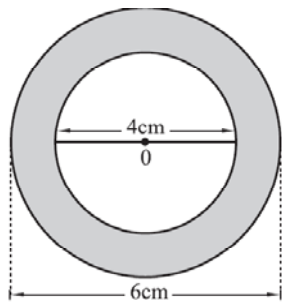
De las siguientes figuras la que representa la imagen que se observa en el espejo es



8. El lado de un cuadrado P es el doble del lado de otro cuadrado Q. Con la información anterior se concluye que

- A. el área de P es la mitad del área de Q
- B. el área de P es el doble del área de Q
- C. el perímetro de P es la mitad del perímetro de Q
- D. el perímetro de P es el doble del perímetro de Q

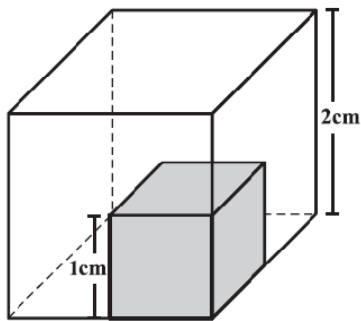
9.



Si el área de un círculo es  $A = \pi r^2$ , siendo  $r$  el radio del círculo, y el valor de  $\pi$  es aproximadamente 3,14; el área de la región sombreada en la figura está entre

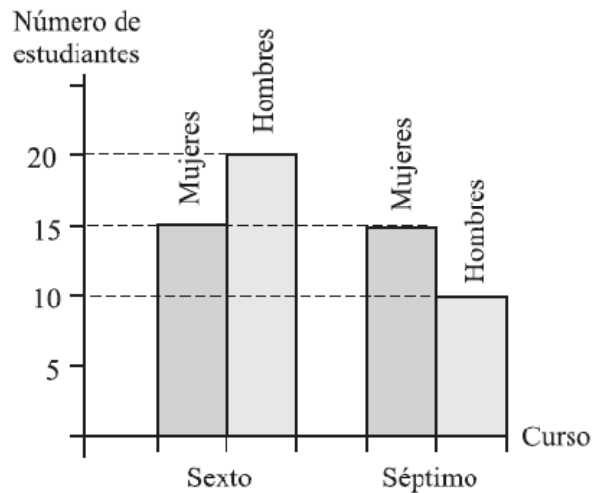
- A.  $6 \text{ cm}^2$  y  $7 \text{ cm}^2$
- B.  $12 \text{ cm}^2$  y  $13 \text{ cm}^2$
- C.  $15 \text{ cm}^2$  y  $16 \text{ cm}^2$
- D.  $28 \text{ cm}^2$  y  $29 \text{ cm}^2$

10. Un cubo de 1 cm de lado está localizado dentro de un cubo de 2 cm de lado como se muestra en la figura. El volumen del cubo sombreado es



- A. un noveno del volumen del cubo grande
- B. un octavo del volumen del cubo grande
- C. un cuarto del volumen del cubo grande
- D. la mitad del volumen del cubo grande

RESPONDE LAS PREGUNTAS 11 Y 12 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.



La gráfica muestra el número de estudiantes por sexo que hay en cada uno de los cursos sexto y séptimo de un colegio.

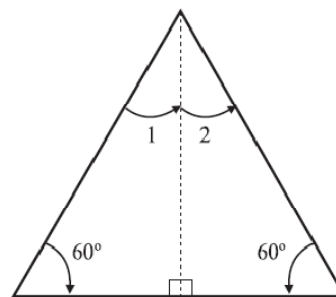
11. ¿Cuántos estudiantes entre hombres y mujeres hay en séptimo?

- A. 15
- B. 20
- C. 25
- D. 35

12. Del total de estudiantes de sexto y séptimo es cierto que

- A. 15 % son mujeres
- B. 30 % son mujeres
- C. 45 % son mujeres
- D. 50 % son mujeres

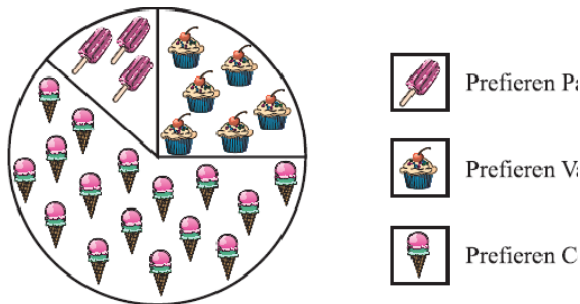
13.



La suma de los ángulos interiores en un triángulo es igual a  $180^\circ$ . En el triángulo dibujado, la medida del ángulo 1 es igual a la medida del ángulo 2. La medida del ángulo 2 es

- A.  $30^\circ$
- B.  $60^\circ$
- C.  $90^\circ$
- D.  $120^\circ$

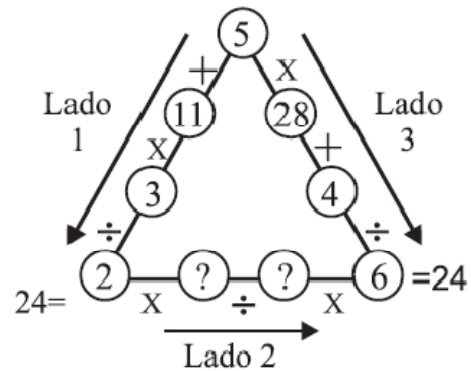
14.



En el diagrama se han representado los resultados de una encuesta realizada a los alumnos de grado séptimo, sobre sus preferencias por tipos de helados. Del diagrama se concluye que

- A. la mayoría de los alumnos prefieren paletas
- B. un tercio de los encuestados prefieren conos
- C. la mayoría de los alumnos prefieren vasitos
- D. un cuarto de los encuestados prefieren vasitos

RESPONDE LAS PREGUNTAS 15 Y 16 TENIENDO EN CUENTA EL SIGUIENTE GRÁFICO



Sigue estrictamente el orden de las operaciones indicadas y verás que siempre llegas al mismo resultado.

15. Los números que al ubicarse en el Lado 2 NO cumplen con la condición requerida para que el resultado final sea 24 son, respectivamente

- A. 4 y 2
- B. 16 y 8
- C. 22 y 16
- D. 26 y 13

16. Los números que aparecen dentro de los círculos del Lado 1, pertenecen al conjunto de los números

- A. impares
- B. primos
- C. pares
- D. enteros negativos

17. Un gran hacendado llanero tiene una finca de 10.005 hectáreas que decidió repartir entre 5 de sus mejores empleados. Al mayordomo le dio los  $\frac{3}{5}$  del total de hectáreas, a su ama de llaves el 50% del terreno restante, a su capataz la mitad del terreno que queda y el terreno restante lo repartió en partes iguales, entre las dos empleadas de la cocina. ¿Podemos afirmar que sobró terreno de la finca después de que el hacendado hizo los repartos?

A. no, porque aunque no se repartió por partes iguales a todos los empleados, se repartió el total de las hectáreas de la finca

B. sí, porque no todos los empleados recibieron partes iguales de las hectáreas de la finca

C. no, porque algunos empleados recibieron mayor porción de hectáreas que otros

D. sí, porque aunque los empleados recibieron alguna porción de las hectáreas de la finca, faltaron partes de la finca por repartir

18. Dos rectángulos tienen la misma área, uno de ellos tiene 36 cm de largo y 8 cm de ancho. Si el otro rectángulo tiene de largo 18 cm, su ancho es

A. 4 cm

B. 8 cm

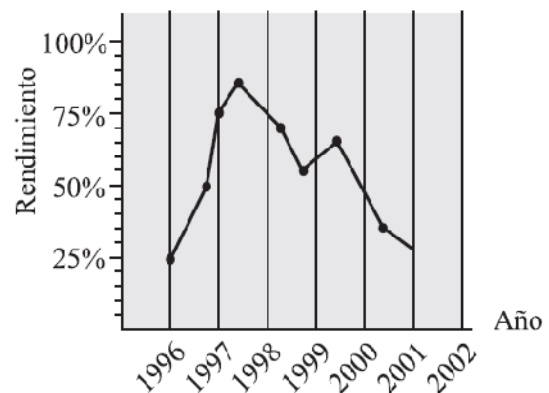
C. 16 cm

D. 26 cm

RESPONDE LAS PREGUNTAS 19 Y 20 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El siguiente diagrama muestra el rendimiento de un ciclista en los últimos años en la vuelta a España en bicicleta.

19.



De acuerdo con el diagrama, el período en el que el ciclista tuvo su mayor rendimiento fue

A. 1996 - 1997

B. 1997 - 1998

C. 1998 - 1999

D. 1999 - 2000

20. Para el período 2001 - 2002 se podría esperar que el rendimiento del ciclista

A. baje, porque así ha sido desde 1998

B. se mantenga en 25%, porque con ese rendimiento comenzó en 1996

C. aumente el 50%, porque la gráfica así lo muestra en el período 1996 - 1997

D. aumente, teniendo en cuenta el promedio de rendimiento en el período 1996 - 2001

21. 120 minutos y 120 segundos, equivalen a

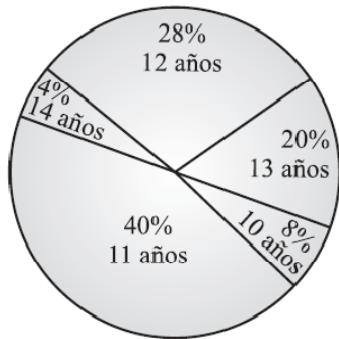
A. 240 segundos

B. 4 horas

C. 1 hora y 3 minutos

D. 2 horas y 2 minutos

22.



En el diagrama circular se presenta la información de los porcentajes de un grupo de 50 estudiantes de séptimo grado, cuando se les preguntó por sus edades. ¿Cuántos estudiantes tienen 12 años?

- A. 12 estudiantes
- B. 14 estudiantes
- C. 22 estudiantes
- D. 28 estudiantes

RESPONDE LAS PREGUNTAS 23 Y 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Jorge, agotado de su trabajo en la capital, desea ir de vacaciones a Santa Cecilia; la siguiente tabla le muestra a Jorge las diferentes opciones de transporte y el tiempo empleado por cada uno para llegar a Santa Cecilia pasando por Granada.

	De la capital a Granada			De Granada a Santa Cecilia	
Transporte					
Tiempo empleado	$\frac{2}{3}$ de hora	$\frac{3}{2}$ de hora	$\frac{7}{6}$ de hora	$\frac{1}{3}$ de hora	$\frac{9}{2}$ de hora

23. El tiempo empleado por el bus se calcula asumiendo que este recorre 80 kilómetros cada hora. ¿Qué distancia recorre el bus desde la capital hasta Granada?

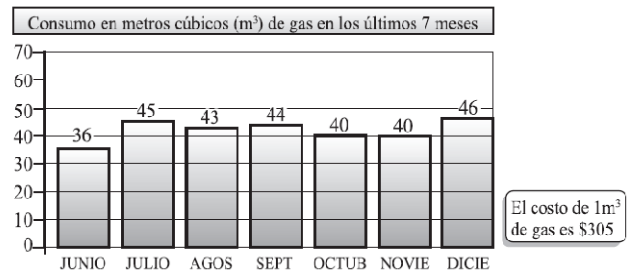
- A. 100 kilómetros
- B. 120 kilómetros
- C. 180 kilómetros
- D. 240 kilómetros

24. ¿De cuántas maneras distintas puede efectuar el viaje Jorge, desde la capital hasta Santa Cecilia, si desea utilizar sólo dos tipos de transporte?

- A. 1
- B. 3
- C. 5
- D. 6

RESPONDE LAS PREGUNTAS 25 Y 26 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

A continuación se muestran algunos datos de la factura correspondiente al cobro del servicio de gas de la familia Carvajal.



25. El promedio de consumo de gas de la familia Carvajal en los últimos 7 meses fue

- A. 42 m<sup>3</sup>
- B. 44 m<sup>3</sup>
- C. 147 m<sup>3</sup>
- D. 294 m<sup>3</sup>

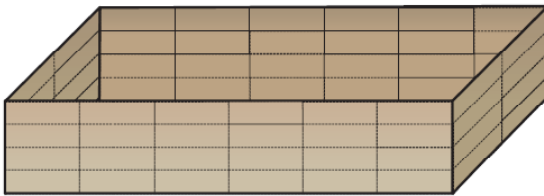
26. La empresa de gas cobra a todos los usuarios \$2.500 de cargo fijo mensual por prestar el servicio. Si b representa

la cantidad de metros cúbicos de gas consumidos en un mes, la expresión que corresponde al valor a pagar en dicho mes es

- A.  $b \times (305 + 2500)$
- B.  $305 \times b + 2500$
- C.  $2500 \times b + 305$
- D.  $305 \times (b + 2500)$

RESPONDE LAS PREGUNTAS 27 A 29 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

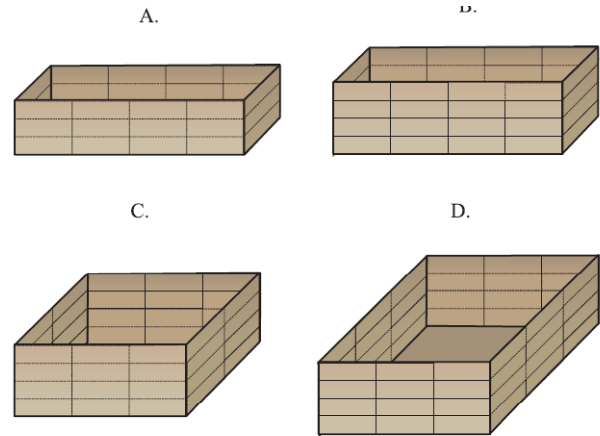
El siguiente dibujo representa una caja empleada en una fábrica para empaquetar 48 panelas.



27. Cada panela cuesta 500 pesos, pero cuando una persona compra la caja llena obtiene un descuento del 10%. ¿Cuánto debe pagar dicha persona por la caja llena de panela?

- A. 2.400 pesos
- B. 5.000 pesos
- C. 21.600 pesos
- D. 24.000 pesos

28. ¿Cuál de las siguientes cajas sirve para empaquetar la mitad de panelas que se empaquetan en la caja de 48 panelas?



29. Debido a la gran producción de panelas, se necesita construir otra caja que tenga una unidad más de alto, una más de ancho y una más de largo que la caja de 48 panelas. ¿Cuántas panelas llenan la nueva caja?

- A. 51 panelas
- B. 56 panelas
- C. 96 panelas
- D. 105 panelas

30. Andrés construye torres con cubitos de igual tamaño. La primera torre la construyó con dos cubitos, la segunda con el doble de cubitos de la primera y la tercera con el doble de cubitos de la segunda, como se muestra en la figura. Si se continúan armando torres según el mismo proceso, ¿cuántos cubitos se requieren para construir la quinta torre?

- A. 2
- B. 8
- C. 16
- D. 32

**ANEXO 6**  
**RESULTADOS DE LA PRUEBA POR NIVELES DE COMPETENCIA Y**  
**PUNTAJES DE CADA ESTUDIANTE**  
**GRUPO EXPERIMENTAL**

Estudi ante	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS					CLASIFICACIÓN		MOVILIDAD	PUNTAJE
	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D	NIVEL E	NIVEL F	POSTEST	PRETEST		
1	2	1	1	2	1	NIVEL A	NIVEL A	0	20
2	4	3	5	5	1	NIVEL E	NIVEL B	3	50
3	6	3	3	5	1	NIVEL E	NIVEL E	0	46
4	6	3	1	3	2	NIVEL C	NIVEL C	0	37
5	5	4	3	3	2	NIVEL D	NIVEL C	1	44
6	4	1	0	1	1	NIVEL B	NIVEL B	0	15
7	4	3	1	2	0	NIVEL C	NIVEL C	0	21
8	6	4	3	5	1	NIVEL E	NIVEL C	2	48
9	4	3	4	2	0	NIVEL D	NIVEL A	3	30
10	4	3	1	2	1	NIVEL C	NIVEL B	1	26
11	3	1	1	2	0	NIVEL A	NIVEL A	0	16
12	4	3	0	1	0	NIVEL C	NIVEL C	0	14
13	4	2	1	1	1	NIVEL B	NIVEL B	0	20
14	5	3	1	4	0	NIVEL C	NIVEL B	1	30
15	5	3	2	3	2	NIVEL C	NIVEL B	1	39
16	4	0	1	2	2	NIVEL B	NIVEL B	0	25
17	6	4	3	1	1	NIVEL D	NIVEL C	1	32
18	5	3	1	0	1	NIVEL C	NIVEL B	1	19
19	7	4	3	1	1	NIVEL D	NIVEL C	1	33
20	4	0	3	1	1	NIVEL B	NIVEL A	1	22
21	5	2	2	1	0	NIVEL B	NIVEL A	1	19
22	4	3	0	1	0	NIVEL C	NIVEL A	2	14
23	6	4	1	1	0	NIVEL C	NIVEL C	0	21
24	5	4	3	3	2	NIVEL F	NIVEL D	2	44
25	5	3	3	1	0	NIVEL D	NIVEL B	2	24
26	3	1	1	1	0	NIVEL A	NIVEL A	0	12
27	5	3	0	1	1	NIVEL C	NIVEL A	2	20
28	4	2	1	0	0	NIVEL B	NIVEL A	1	11

**RESULTADOS DE LA PRUEBA POR NIVELES DE COMPETENCIA Y  
PUNTAJES DE CADA ESTUDIANTE  
GRUPO CONTROL**

Estudi ante	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS					CLASIFICACIÓN			
	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D	NIVEL E	NIVEL F	POSTEST	PRETEST	MOVILIDAD	PUNTAJE
1	3	2	1	0	0	NIVEL A	NIVEL A	0	10
2	6	3	1	2	0	C	NIVEL A	2	23
3	6	5	1	3	1	C	NIVEL B	1	36
4	7	4	2	2	1	C	NIVEL B	1	34
5	7	4	4	1	1	D	NIVEL D	0	36
6	4	3	3	1	0	B	NIVEL B	0	23
7	6	5	3	2	0	D	NIVEL C	1	33
8	5	2	0	2	0	B	NIVEL B	0	17
9	3	4	2	2	0	A	NIVEL A	0	25
10	6	4	4	6	0	E	NIVEL C	2	50
11	7	3	0	1	0	C	NIVEL C	0	17
12	4	3	1	1	0	C	NIVEL B	1	17
13	5	2	1	1	0	B	NIVEL B	0	16
14	2	1	1	2	0	A	NIVEL A	0	15
15	7	1	2	2	1	B	NIVEL B	0	28
16	6	5	3	3	0	D	NIVEL A	3	37
17	5	2	2	2	1	B	NIVEL A	1	28
18	4	3	3	1	0	D	NIVEL C	1	23
19	5	2	0	3	0	B	NIVEL B	0	21
20	0	0	0	0	0	A	NIVEL A	0	0
21	5	5	2	1	0	C	NIVEL C	0	25
22	4	2	0	3	1	B	NIVEL B	0	25
23	4	3	1	2	0	C	NIVEL B	1	21
24	3	1	1	1	1	A	NIVEL A	0	17
25	7	3	2	3	1	C	NIVEL C	0	36
26	7	5	3	2	2	D	NIVEL D	0	44
27	5	1	1	2	1	B	NIVEL A	1	23
28	1	0	0	2	2	A	NIVEL A	0	19
29	6	1	0	4	1	B	NIVEL B	0	29
30	2	0	2	2	1	A	NIVEL A	0	21
31	5	3	3	2	1	D	NIVEL C	1	33
32	8	5	4	5	5	F	NIVEL F	0	75
33	5	3	2	1	1	C	NIVEL C	0	26

**ANEXO No. 7**  
**RESULTADOS DE LA PRUEBA POR PORCENTAJE DE CADA OPCIÓN GRUPO EXPERIMENTAL**

ítem	dom	clave	nivel	A		B		C		D		NO MARCA									
				PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST								
1	A	C	D	5	17.86%	5	17.86%	2	7.14%	4	14.29%	4	14.29%	6	21.43%	17	60.71%	13	46.43%	0	0
2	A	A	C	15	53.57%	7	25.00%	2	7.14%	6	21.43%	6	21.43%	6	21.43%	5	17.86%	9	32.14%	0	0
3	A	D	C	15	53.57%	6	21.43%	1	3.57%	4	14.29%	1	3.57%	0	0.00%	10	35.71%	18	64.29%	1	0
4	A	A	B	14	50.00%	8	28.57%	4	14.29%	6	21.43%	2	7.14%	4	14.29%	7	25.00%	10	35.71%	1	0
5	A	B	E	12	42.86%	6	21.43%	6	21.43%	8	28.57%	4	14.29%	7	25.00%	4	14.29%	7	25.00%	2	0
6	A	B	C	3	10.71%	5	17.86%	15	53.57%	12	42.86%	2	7.14%	6	21.43%	3	10.71%	2	7.14%	5	3
7	G	C	C	12	42.86%	8	28.57%	2	7.14%	2	7.14%	12	42.86%	17	60.71%	2	7.14%	1	3.57%	0	0
8	G	D	E	0	0.00%	5	17.86%	21	75.00%	12	42.86%	3	10.71%	1	3.57%	2	7.14%	9	32.14%	2	1
9	G	-	F		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	28	28
10	G	B	F	3	10.71%	0	0.00%	2	7.14%	4	14.29%	3	10.71%	8	28.57%	18	64.29%	15	53.57%	2	1
11	E	C	B	0	0.00%	0	0.00%	2	7.14%	0	0.00%	24	85.71%	24	85.71%	2	7.14%	4	14.29%	0	0
12	E	D	D	6	21.43%	8	28.57%	16	57.14%	7	25.00%	1	3.57%	1	3.57%	4	14.29%	11	39.29%	1	1
13	G	A	E	7	25.00%	12	42.86%	9	32.14%	10	35.71%	5	17.86%	4	14.29%	6	21.43%	2	7.14%	1	0
14	E	-	B		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	28	28
15	A	C	E	15	53.57%	12	42.86%	2	7.14%	7	25.00%	6	21.43%	8	28.57%	5	17.86%	1	3.57%	0	0
16	A	B	B	9	32.14%	4	14.29%	14	50.00%	19	67.86%	3	10.71%	1	3.57%	2	7.14%	4	14.29%	0	0
17	A	A	D	13	46.43%	12	42.86%	6	21.43%	3	10.71%	6	21.43%	8	28.57%	1	3.57%	5	17.86%	2	0
18	G	C	D	10	35.71%	14	50.00%	3	10.71%	1	3.57%	4	14.29%	6	21.43%	11	39.29%	6	21.43%	0	1
19	E	B	B	4	14.29%	2	7.14%	24	85.71%	25	89.29%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	3.57%	0	0
20	E	D	E	6	21.43%	10	35.71%	7	25.00%	8	28.57%	2	7.14%	2	7.14%	13	46.43%	8	28.57%	0	0
21	G	D	B	6	21.43%	3	10.71%	0	0.00%	3	10.71%	2	7.14%	3	10.71%	20	71.43%	19	67.86%	0	0
22	E	B	E	1	3.57%	1	3.57%	4	14.29%	10	35.71%	10	35.71%	13	46.43%	13	46.43%	4	14.29%	0	0
23	A	B	D	3	10.71%	3	10.71%	12	42.86%	13	46.43%	5	17.86%	7	25.00%	6	21.43%	4	14.29%	2	1
24	A	D	F	5	17.86%	0	0.00%	9	32.14%	16	57.14%	7	25.00%	7	25.00%	4	14.29%	3	10.71%	3	2
25	E	A	F	3	10.71%	1	3.57%	5	17.86%	8	28.57%	2	7.14%	4	14.29%	18	64.29%	13	46.43%	0	2
26	A	B	B	11	39.29%	8	28.57%	4	14.29%	3	10.71%	6	21.43%	14	50.00%	4	14.29%	2	7.14%	3	1
27	A	C	B	6	21.43%	2	7.14%	4	14.29%	4	14.29%	13	46.43%	19	67.86%	3	10.71%	3	10.71%	2	0
28	G	C	B	10	35.71%	6	21.43%	6	21.43%	5	17.86%	3	10.71%	12	42.86%	8	28.57%	5	17.86%	1	0
29	G	D	F	6	21.43%	4	14.29%	7	25.00%	6	21.43%	12	42.86%	6	21.43%	2	7.14%	11	39.29%	1	1
30	G	D	C	2	7.14%	2	7.14%	3	10.71%	1	3.57%	7	25.00%	8	28.57%	15	53.57%	17	60.71%	1	0

**ANEXO No. 8**  
**ENCUESTA ACERCA DE LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA**  
**CLASE DE MATEMÁTICAS**

**ENCUESTA ACERCA DE LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA**  
**LA CLASE DE MATEMÁTICAS**

Lee cada una de las siguientes afirmaciones y marca una equis (X) si estás Totalmente en Desacuerdo, En desacuerdo, Neutral, De Acuerdo o Totalmente de Acuerdo con la afirmación presentada según con tu experiencia en la clase **de matemáticas**.

Ítem	Afirmación	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
13.	Me gusta la clase de matemáticas					
14.	Las matemáticas son difíciles					
15.	Es importante aprender matemáticas					
16.	Me gustaría usar las matemáticas cuando ya vaya a trabajar					
17.	Me gusta aprender matemáticas con computador					
18.	Me gustan más las matemáticas cuando la profesora explica y pone ejemplos					
19.	Tengo dificultad para entender lo que me piden las guías de trabajo					
20.	Puedo resolver los problemas planteados en las guías de trabajo					
21.	Me gusta proponer la solución a los problemas antes que los demás					
22.	Me gusta ser el líder de mi equipo					
23.	Me gusta cuando en el equipo discutimos cómo resolver un problema de matemáticas					
24.	En el equipo de trabajo defendiendo mis ideas					

**ANEXO No. 9**  
**TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CUALITATIVA MEDIANTE EL**  
**CUESTIONARIO ACERCA DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES**  
**SOBRE LA CLASE DE MATEMÁTICAS**

**¿Cuál es su opinión acerca de la nueva forma de dictar la clase de matemáticas?**

Sistematización

1. MUY BUENA
2. INCOMODO CONVIVIR LOS COMPAÑEROS
3. CUANDO ESTAN BIEN TRABAJAN, CUANDO NO HACEN NADA Y MALA CARA
4. MÁS FÁCIL Y ME GUSTA TRABAJAR EN EL COMPUTADOR
5. ENTIENDO MÁS COMO ANTES ERA LA CLASE
6. BUENA, PERO INJUSTA EN LAS NOTAS
7. MUY BIEN PORQUE ADEMÁS APRENDEMOS OTRAS COSAS
8. CHEVERE, BUENA FORMA DE APRENDER PERO DESMEJORÉ
9. APRENDI SIN DARME CUENTA
10. SUPER BACANO, ME GUSTA TRABAJAR EN EL COMPUTADOR
11. BUENA
12. BUENA, ENTIENDO MÁS, GRACIAS LA COMPUTADOR
13. ENTIENDO MÁS GRACIAS A LOS COMPAÑEROS
14. NO ME GUSTA UN POCO, HE BAJADO MIS NOTAS
15. UNA EXPERIENCIA BACANA
16. MUY CÓMODO COMPARTIR ENTRE TODOS ESTA EXPERIENCIA
17. MUY BACANA, APRENDE UNO MUCHAS COSAS
18. CHEVERE, SE APRENDE CON UNA METODOLOGIA MAS AVANZADA
19. BACANA, PORQUE ES UNA NUEVA FORMA DE APRENDER
20. MUY BONITA PORQUE ES EN COMPUTADOR
21. ESTAMOS APRENDIENDO MAS
22. CHEVERE, DIVERTIDA, HEMOS APRENDIDO MAS
23. BONITA Y MAS FACIL DE APRENDER
24. MEJOR QUE ANTES PORQUE ES EN COMPUTADOR
25. CHEVERE, DIDACTICA
26. MUY BIEN HE APRENDIDO UN MONTON MAS
27. SE ME DIFICULTA LAS MATEMATICAS
28. ME GUSTA APRENDER POR COMPUTADOR
29. BIEN, PERO EN ALGUNOS GRUPOS HAY ESTUDIANTES MUY MALOS
30. LOS MALOS PUEDEN MEJORAR CON LOS BUENOS

31. MUY BUENA, APRENDEMOS MUCHO MAS Y DE MEJOR FORMA
32. UNA FORMA DIVERTIDA DE APRENDER
33. ES BACANA, ES MAS FACIL TRABAJAR EN COMPUTADORES
34. SE ANIMA MÁS LA CLASE Y SE APRENDE MÁS
35. BUENA, MÁS FACIL Y TENEMOS NUEVAS EXPERIENCIAS
36. BIEN, PORQUE HEMOS APRENDIDO A TOLERARNOS
37. BIEN, ES DIVERTIDO
38. SE SALE DE LA MATERIA, HAY OTRAS MATERIAS QUE NOS ENSEÑAN ESO
39. HAY GENTE QUE NO HACE NADA

## Precategorización

### **TRABAJO EN EQUIPO**

INCOMODO CONVIVIR LOS COMPAÑEROS  
CUANDO ESTAN BIEN TRABAJAN, CUANDO NO HACEN NADA Y MALA CARA  
ENTIENDO MÁS GRACIAS A LOS COMPAÑEROS  
MUY CÓMODO COMPARTIR ENTRE TODOS ESTA EXPERIENCIA  
BIEN, PERO EN ALGUNOS GRUPOS HAY ESTUDIANTES MUY MALOS  
LOS MALOS PUEDEN MEJORAR CON LOS BUENOS  
BIEN, PORQUE HEMOS APRENDIDO A TOLERARNOS  
HAY GENTE QUE NO HACE NADA

### **TRABAJO EN COMPUTADOR**

MÁS FÁCIL Y ME GUSTA TRABAJAR EN EL COMPUTADOR  
BUENA, ENTIENDO MÁS, GRACIAS LA COMPUTADOR  
MUY BONITA PORQUE ES EN COMPUTADOR  
MEJOR QUE ANTES PORQUE ES EN COMPUTADOR  
ME GUSTA APRENDER POR COMPUTADOR  
ES BACANA, ES MAS FACIL TRABAJAR EN COMPUTADORES

### **APRENDIZAJE**

ENTIENDO MÁS COMO ANTES ERA LA CLASE  
MUY BIEN PORQUE ADEMÁS APRENDEMOS OTRAS COSAS  
APRENDI SIN DARME CUENTA  
MUY BACANA, APRENDE UNO MUCHAS COSAS  
ESTAMOS APRENDIENDO MAS  
CHEVERE, DIVERTIDA, HEMOS APRENDIDO MAS  
MUY BIEN HE APRENDIDO UN MONTON MAS

MUY BUENA, APRENDEMOS MUCHO MAS Y DE MEJOR FORMA  
SE ANIMA MÁS LA CLASE Y SE APRENDE MÁS  
SE ME DIFICULTA LAS MATEMATICAS

**SENTIR**

UNA EXPERIENCIA BACANA  
BONITA Y MAS FACIL DE APRENDER  
CHEVERE, DIDACTICA  
UNA FORMA DIVERTIDA DE APRENDER  
BIEN, ES DIVERTIDO