

El Aprendizaje de las Matemáticas con Apoyo de las TIC en Séptimo Grado

Alba Lucia Arias Sánchez

Trabajo de grado para optar al título de:

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

Dr. Armando Murillo García

Asesor tutor

Dra. Darinka del Carmen Ramírez H.

Asesor Titular

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

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

2013

Agradecimientos

- Esta investigación es el fruto del esfuerzo, la dedicación y los aportes de todas aquellas personas que he encontrado en el camino y han contribuido a mi formación académica, entre mucho puedo destacar los siguientes tutores de la maestría: Mario Nel Villamizar Ochoa, Sonia Fuentes, Adriana Margarita González, Blas Fernando Gómez Heredia, Graciela González Valdepeñas, Juan Manuel Fernández Cárdenas, José Antonio Rodríguez Arroyave entre otros que se me escapan.
- También la orientación especial de la Dra. Darinka del Carmen Ramírez Hernández y el asesor Armando Murillo García quienes con sus conocimientos han guiado éste proceso.
- No puede faltar el apoyo incondicional de mi familia, compañeros y amigos por su paciencia y tolerancia en las grandes ausencias.
- Y a la fuente inagotable que sostiene la vida de todos los seres humanos y llamamos Dios.
- A todos infinitas Gracias.

El Aprendizaje de las Matemáticas con Apoyo de las TIC en Séptimo Grado

Resumen

A través de los tiempos, se han buscado métodos, creado estrategias he inventado aparatos que contribuyan a facilitar y mejorar el aprendizaje. La época actual no es la de menos ya que cuenta con las herramientas que ha propuesto y dejado la historia pero también las que se tienen en el presente y trazan un futuro para la educación. Recursos que bien utilizados pueden mejorar la disposición y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, todo un mundo de posibilidades, que contribuyen con la presente investigación, para ello se procura implementar las TIC como el computador con conexión a internet al proceso enseñanza _ aprendizaje de las matemáticas como recurso que fortalezca las clases, nuevas estrategias de enseñanza que no solo mejoren sino que faciliten el aprendizaje de las matemáticas. El trabajo se lleva a cabo en la ciudad de Armenia, Colombia en la Sede Gabriela Mistral de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera. Los recursos utilizados son el aula de clase, la sala de sistemas con computadores y conexión a Internet, 20 estudiantes de séptimo grado seleccionados al azar, se dividen en dos grupos uno de control que realizan actividades de refuerzo en el aula de clases con métodos conocidos como tradicionales y otro grupo experimental que realiza el refuerzo en la sala de sistemas con computador y conexión a internet, después se aplicación de un test de conocimiento a la muestra de 20 estudiantes, se comparan y analizan los resultados de los cuales se concluye que la implementación del computador con acceso a internet en el proceso de enseñanza favorece el aprendizaje de las matemáticas.

Índice

Agradecimiento	i
Resumen	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Introducción	1
Capítulo 1: Planteamiento del problema	4
1.1 Antecedentes del problema.....	4
1.2 Problema de investigación.....	12
1.3 Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1 Objetivos específicos.....	16
1.4 Hipótesis de investigación (estudios cuantitativos).....	17
1.5 Justificación de la investigación.....	18
1.6 Limitaciones y delimitaciones.....	21
1.7 Definición de términos.....	23
Capítulo 2. Marco Teórico	26
2.1 La influencia de la tecnología	26
2.2 La máquina de la enseñanza	34
2.3 La tecnología aplicada a la educación	36
2.4 Experiencia de Colombia en pruebas de matemáticas.....	39
2.5 Experiencia del uso de las TIC en matemáticas.....	56
2.6 Definición de términos.....	62
Capítulo 3. Metodología	65
3.1 Diseños de la investigación.....	65
3.2 Método de investigación.....	68
3.3 Escenario, población y muestra.....	70
3.4 Marco contextual	72
3.4.1 Los criterios institucionales.....	74
3.5 Recolección de datos.....	76
3.5.1 El instrumento.....	77
3.5.2 Procedimiento prueba piloto.....	78
3.5.3 Prueba piloto.....	88
3.5.4 Procedimiento en la aplicación del instrumento prueba Piloto	89
3.5.5 Análisis de los datos prueba piloto.....	90
3.5.6 Resultados correspondientes a la prueba piloto.....	90
Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados	96
4.1 Procedimiento.....	97
4.2 Resultados.....	106
4.3 Análisis de los resultados.....	110
4.3.1 Medidas de tendencia central	114

4.3.2 Medidas de variabilidad	117
4.4 Reflexiones.....	118
Capítulo 5. Conclusiones.....	122
5.1 Resumen de hallazgos.....	122
5.2 Recomendaciones	126
5.3 Implicaciones para la práctica.....	128
Referencias.....	129
Apéndices	
Apéndice A Carta de consentimiento.....	137
Apéndice B Mapa de ubicación.....	138
Apéndice C Test de desempeño académico.....	139
Apéndice D Evaluación números enteros.....	142
Apéndice E Fotos.....	143
Apéndice F Descripción de variables.....	145
Apéndice G Evaluación de Ítems.....	147
Currículum vitae.....	156

Índice de Tablas

Tabla 1. Competencias y componentes evaluados.....	44
Tabla 2. Descripción general de los niveles de desempeño.....	45
Tabla 3. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas. 2005 – 2009 Saber 11	47
Tabla 4. Municipios certificados. Número promedio de estudiantes y de Colegios en los últimos cinco periodos en los calendarios A y B.....	48
Tabla 5. Municipios certificados. Calendario A 2005 – 2009. Ordenados Según la media en matemáticas en los últimos cinco periodos.....	49
Tabla 6. Promedios TIMSS en matemáticos octavos grado, países participantes en 1995 y 2007	53
Tabla 7. Informe de resultados grupales	54
Tabla 8. Cantidad de estudiantes por grado en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera y su sede Gabriela Mistral año 2012.....	70
Tabla 9. Plan Asignatura matemáticas: 2013.....	87
Tabla 10. Características de la muestra.....	89
Tabla 11. Tabla de frecuencia, resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado	91
Tabla 12. Diseño de la investigación.....	94
Tabla 13. Resultados evaluación previa	98
Tabla 14. Respuestas de los estudiantes en el test de desempeño académico del área de matemáticas.....	108
Tabla 15. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado	109
Tabla 16. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo A, grupo experimental.....	111
Tabla 17. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes De séptimo, grupo control.....	113
Tabla 18. Media aritmética y moda.....	114
Tabla 19. Media aritmética y moda grupo experimental.....	115
Tabla 20. Media aritmética grupo de control.....	116
Tabla 21. Cuadro comparativo medidas de tendencia central.....	117
Tabla 22. Cuadro comparativo Medidas de variabilidad.....	117
Tabla 23. Descripción de variables	145
Tabla 24. Dominios del conocimiento.....	147
Tabla 25. Niveles de procesamiento.....	147
Tabla 26. Objetivos de aprendizaje	148
Tabla 27. Reactivos	148

Índice de Figuras

Figura 1. Fotos máquina de enseñanza.....	35
Figura2. Distribución porcentual de los estudiantes de noveno grado según según niveles de desempeño en matemáticas.....	45
Figura3. Resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado.....	92
Figura4. Resultados prueba matemáticas grupo control.....	92
Figura 5. Resultados prueba matemáticas grupo experimental.....	93
Figura 6. Foto sala de sistemas con estudiantes.....	99
Figura 7. Foto página teoría números enteros.....	100
Figura 8. Foto página operaciones básicas con números enteros.....	101
Figura 9. Foto página video operaciones números enteros.....	102
Figura 10. Foto página tabla interactiva números enteros.	103
Figura 11. Foto página interactiva números enteros.....	104
Figura 12. Foto página interactiva el ascensor y los números enteros.....	105
Figura 13. Foto aplicación test de desempeño en el aula.....	107
Figura 14. Foto aplicación del test de desempeño estudiante.....	107
Figura15. Resultados test de matemáticas, séptimo.....	111
Figura16. Resultados test de matemáticas séptimo grupo experimental.....	112
Figura 17. Resultado test de matemáticas, séptimo grupo control.....	113

Introducción

La realización de la investigación busca comparar métodos de enseñanza tradicionales con nuevos métodos mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, cuyos resultados determinen si en la práctica pedagógica para el área de matemáticas se debe continuar con la metodología que actualmente se imparte o se obtienen mejores resultados si se utiliza el computador con conexión a internet para que sean incorporados en el proceso enseñanza_aprendizaje y se cumpla el objetivo de garantizar la apropiación de las matemáticas de manera eficiente en un menor tiempo, mejorando la capacidad de resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números.

De acuerdo a estudios acerca de la enseñanza de la ciencia y las matemáticas realizados en América Latina por organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), “más de la mitad de los estudiantes no desarrollan las competencias mínimas en matemática necesarias para desenvolverse en el mundo e integrarse productivamente a la sociedad” (BID, 2013, p.1). El promedio que debería tener un estudiante en las pruebas internacionales, como el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) en el área de matemáticas, con respecto a los estudiantes de los continentes europeos y asiáticos es de 24 años de atraso (Naslund-Hadley E. 2013, p.1).

Una de las formas de mejorar el nivel académico de los estudiantes es a través de nuevos métodos de enseñanza, mediante el uso de recursos tecnológicos como el computador con conexión a Internet (Fernández, Lopera y Cervantes, 2010, p.55) y con páginas web previamente seleccionadas, con las que se desarrollen actividades de refuerzo que le permitan al estudiante

interactuar por sí mismo con los recursos tecnológicos sobre los contenidos académicos que se van viendo en clase, ésta herramienta bien utilizada puede motivar el estudiantes para que de manera autónoma busque soluciones a sus dificultades de aprendizaje.

El estudiante de educación básica de séptimo grado, que es el enfoque de la investigación, tiene la posibilidad de desarrollar las actividades en el computador, si tiene en la casa o en un computador en la Institución Educativa, puede avanzar a su ritmo de aprendizaje de esta forma los estudiantes más avanzados y con mayor habilidad alcanzarán rápidamente los logros esperados y podrán continuar su formación en otro nivel y los estudiantes con menores habilidades tendrán la facilidad de ponerse al día en cualquier momento, ya que la web ofrece esas posibilidades.

La idea de que los estudiantes aprendan a su ritmo es original de Skinner, quien en el año 1963 inventó “la máquina de enseñanza”, bajo el mismo principio se pretende realizar la investigación pero con computadores y conexión a Internet a una muestra de estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral en el área de matemáticas, realizando la explicación de un tema en el aula de clase con métodos conocidos como tradicionales, posteriormente se realiza refuerzo de aprendizaje de dos formas, una en la sala de sistemas con computadores y conexión a Internet con la mitad de una muestra representativa del grupo, clasificada como grupo (experimental) y la segunda forma con la otra mitad del grupo que llamaremos grupo (control) quienes realizan el refuerzo en el aula de clase, al finalizar se realizará una evaluación del tema a todos los estudiantes que participen de la investigación, para conocer quienes obtienen mejores resultados.

La investigación se realiza de manera experimental, con el método cuantitativo, los resultados se organizan, analizan y comparan; a fin de tener conclusiones donde se podrá observar la forma como se integran las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación de forma real y objetiva. Para ello se desarrollará las siguientes etapas: Planteamiento del problema, marco teórico, metodología, análisis y discusión de resultados para finalizar con las conclusiones y determinar si el uso de las TIC causa un impacto positivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

Esta investigación pretende plantear y dar solución a la pregunta de investigación. ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?, como una necesidad generada del bajo rendimiento que presentan los estudiantes en una asignatura considerada por muchos de gran importancia para medir la calidad educativa de un país, afirmaciones que serán sustentadas en el marco teórico.

1.1 Los antecedentes del problema

Las teorías filosóficas para la educación aparecen registradas desde el año 569 A.C. mediante la conservación de la cultura "El pasado ofrece el contenido vital, experiencial, social y cultural en que se mueve el hombre" (Villalpando, 1992, p. 22), posteriormente Pitágoras (569 - 500 A.C.) plantea la educación como integración humana, Sócrates "un fin y un camino a saber, la virtud como práctica y la sabiduría como medio para alcanzarla, a través de la educación" (Villalpando, 1992, p. 24), Platón (427 – 347 A.C.) con su idealismo enfoca tres principios sobre la educación, "respecto del estado, de su relación con la naturaleza de los hombres y de la extensión y contenidos que debe abarcar", "todos los hombres pueden educarse y la educación puede influir por igual en todos" (Villalpando, 1992, p.25).Aristóteles (384 – 322 A.C.) siendo discípulo de Platón sostiene que pensadas o no las cosas tienen existencia real, el realismo gnoseológico hace referencias a la percepción de las cosas.

Luego aparece el cristianismo y la cultura medieval (150 – 1327 D.C.), la educación como ascesis y como disciplina, no solo plantea la fe, sino la vida y el hombre. En el año (1370

al 1444 D.C.) aparece el humanismo y el renacimiento, la educación como medio de humanización, se reconoce al hombre auténtico tal como se da. Para los años (1588 – 1679 D.C.), llega el romanticismo con la educación como transformación. Se puede también resaltar algunas doctrinas que se generaron en ésta época el racionalismo con René Descartes (1596 – 1650), Leibniz, Spinoza, Pascal. La razón también es causa del conocimiento. El empirismo John Locke (1632-1704), Tomas Hobbes, George Berkeley, David Humé. Atribuyen el conocimiento a la experiencia, solo se conoce lo que experimentamos, ligada a la percepción sensorial, la intuición.

En los años (1724 – 1804 D.C.) el neohumanismo también hace su contribución con la educación como culturalización, la época contemporánea (1798 – 1857 D.C.) la educación como vía de plenitud humana, el positivismo de Augusto Comte (1789 – 1857), David Humé hace referencia a los hechos que ya han sido observados y analizados, independiente de su causa deben de ser aceptados.

Por otro lado el materialismo por Carlos Marx (1818 – 1883), dice que el pensamiento es una forma de sensación que refleja el alma y el conocimiento. La fenomenología con Edmund Husserl (1859 – 1938), describe lo que se presenta en la conciencia mediante estructuras de la experiencia para referenciar objetos externos. El positivismo lógico por Bertrand Russell (1872-1970), Ludwig Wittgenstein (1889-1951) Russell y George Edward More, el conocimiento a partir de la comprobación científica y la lógica formal.

Ya en el siglo XX, tenemos la doctrina Funcionalista que se da para el año 1930 por Emile Durkheim, Talcott Parsons, Spencer y Merton. Los componentes de una estructura social son interdependientes entre ellos, los acontecimientos sociales trazan la cultura. El

neofuncionalista: Jeffrey Alexander la educación como un sistema compuesto por varias partes que interactúan entre sí, que involucra lo social pero también la acción. Niklas Luhmann (1927 – 1998), con la doctrina de los sistemas, busca solución a los problemas que se presentan en la sociedad que es vista como un sistema y que es independiente del entorno, los cuales orientan e informan, resaltando la comunicación como composición de dicho sistema. La doctrina neomarxista por John Roemer, explica los sucesos que estudia.

Otro aporte histórico a la educación está presente en la acción comunicativa con Jürgen Habermas (1929), el conocimiento humano tiene su raíz en la vida misma y puede ser objetiva y subjetiva a la vez. El interaccionismo simbólico con George H. Mead, Herbert Blumer (1938), mediante los símbolos construimos significados, a través del entorno construimos la vida grupal, en el yo se refleja el mundo social, los objetos pueden ser físicos, sociales y abstractos. La Etnometodología con Harold Garfinkel, se centra en el cómo, para poder hacer, mediante el sentido común, los métodos y procedimientos que dan una explicación a las situaciones.

Ahora llegamos al constructivismo se desarrolla a partir de la psicología cognoscitiva, por Jean Piaget, educador y psicólogo Suizo (1896 – 1980). Quien manifiesta que la organización estructural de la inteligencia produce que el individuo reaccione de formas diferentes frente a una situación, se va adaptando mediante un desarrollo continuo y se puede dividir en etapas, la sensorial, operaciones concretas y operaciones formales.

También contamos con la doctrina socio histórico y cultural de Vygotsky, psicólogo Ruso (1896-1934), manifiesto que el conocimiento se da por la interacción con los elementos culturales y sociales, utilizando el medio que puede transformar a partir de los símbolos que

rigen la conducta y la autorregulan. Los procesos mentales cambian de acuerdo a la producción y la estructura social en la cual se desenvuelve.

No puede faltar el aprendizaje significativo de David Ausubel, Novak y Hanesian, presentan la “Interiorización o asimilación a través de la instrucción, se tiene en cuenta lo que el estudiante ya sabe y se parte desde ahí”. El aprendizaje asimilado va formando estructuras que se confronta con el nuevo aprendizaje y se va reorganizando, plantea las siguientes opciones de refuerzo:

- Recepción o memorístico:
Se comprende durante el proceso de internalización.
- Descubrimiento: Lo que se enseña es descubierto y así se convierte en una estructura, por lo tanto significativo.
- Repetición: Se da cuando los contenidos se relacionan arbitrariamente.
- Significativo: Se comprende durante el proceso de internalización.

Dentro de los aportes a la educación más actuales tenemos la pedagogía crítica de Paulo Freire, brasileño. Peter McLaren, Estados Unidos de Norte América (en adelante USA). Hay que enseñar a cuestionar la política social y económica con el fin de disminuir las desigualdades y limitaciones sociales y culturales, la pedagogía debe ser usada para tales fines, comprometiendo el docente contra cualquier tendencia que deshumanice el mundo. La educación debe representar un cambio, desde ella se debe de plantear el tipo de sociedad que se quiere.

Muchas de estas teorías han ayudado a través de los tiempos a los seres humanos, a la sociedad, a la educación. Algunas de ellas aún se proponen pero uno de los aportes al empirismo

inductivo la realiza el psicólogo estadounidense Burrsh Frederic Skinner introduciendo los conceptos de conducta operante, condicionamiento positivo y negativo de refuerzo intermitente, éste concepto se quiere resaltar aplicado a la educación actual es decir con TIC “la máquina de enseñanza” de Skinner, un trabajo de investigación entre 1956 y 1963 y que representa el inicio de una nueva opción pedagógica con la que contamos hoy en día y son las TIC, mediante el uso de herramientas modernas como lo son el computador y el Internet. Ávila y Bosco (2001, p. 1).

De ésta manera surge la idea: Skinner al ver que su hija Debbie presentaba dificultades de aprendizaje debido a que el profesor no realizaba realimentación de las actividades matemáticas propuestas, diseña una “máquina para enseñar”, aparato que posteriormente usa en sus clases en la universidad para mejorar el proceso de aprendizaje de conceptos mediante la “enseñanza programada” y consistía en una caja que no dejaba ver todo el texto, el estudiante iba leyendo hasta que aparecía una pregunta sobre lo leído, debía responder seleccionando una opción de varias alternativas, la máquina perforaba la respuesta correcta y el estudiante moviendo una lámina podía ver si había acertado, de ser correcto la máquina continuaba y anotaba un punto, si la respuesta no era correcta la maquina no avanzaba, debía leerse el texto de nuevo y volver a señalar la respuesta correcta para avanzar (Valero, 2008).

No se sustituía el profesor, la máquina representaba un apoyo a su enseñanza y al aprendizaje de conceptos más complejos, con reforzamiento continuo. Lo anterior significa que el uso de la tecnología data del año 1968 con el libro que Skinner publicó llamado “Tecnología de la enseñanza”, que da origen a la enseñanza asistida por ordenador y la enseñanza programada para esa época no había surgido el computador a pesar de que la empresa Máquina de Negocios

Internacional (IBM) se interesó en “la máquina de la enseñanza” para reproducirla masivamente, sin lograrlo.

Pero no solo la idea de Skinner de crear una “máquina para la enseñanza” aportó a los avances tecnológicos, sino la motivación principal que consistió en que los estudiantes tuvieran retroalimentación y un refuerzo continuo, idea tal vez tenida en cuenta en las políticas de calidad en la educación del gobierno colombiano ya que en la ley general de educación aparece contemplado que si un estudiante no consigue los mínimo logros propuestos en un tema, tiene derecho a que se le realicen actividades de refuerzo y recuperación a fin de que consiga los objetivos, el docente debe de crear un plan para aquellos estudiantes con logros insuficientes hasta lograr su nivelación MEN, (1994).

También en el decreto 230 de 2002, emitido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se reglamenta que solo el 5% de los estudiantes pueden perder el año, norma criticada por muchos pero que finalmente obliga al docente a buscar nuevas estrategias que garanticen el aprendizaje de sus estudiantes MEN, (2002), aunque este decreto fue reemplazado por el 1290 de 2009 y permite a cada institución crear su propio sistema evaluativo, el 5% se preserva y los programas de refuerzo, nivelación y recuperación continúan vigentes MEN, (2009).

Skinner hizo mucho por la educación para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes en esa época con tantos limitantes, entonces mucho más se puede hacer ahora con todo el avance que la tecnología ha tenido durante los últimos 40 años y los recursos tecnológicos con los que cuenta cada Institución Educativa.

Colombia como parte de América Latina no es ajena a la crisis educativa en la enseñanza de las matemáticas que muestra los estudios realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo BID, (2012), también los pobres resultados que se obtienen de pruebas internacionales como PISA y Estudios Internacionales de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) encargada de “Valorar la relación entre el currículo prescrito, el currículo aplicado y el currículo logrado, en términos de los aprendizajes de los estudiantes, valorando y comparando lo que los estudiantes saben” ICFES, (2010).

En el año 2007, último año en el que participó Colombia en las pruebas TIMSS, obtuvo en el área de matemáticas un promedio de 380, muy por debajo de Corea quien obtuvo un promedio de 597 y ocupó el primer puesto (ICFES, 2010, p. 30), de 48 países que presentaron la prueba Colombia ocupó el puesto 40, dentro de todo el análisis de factores que él (ICFES, 2010, p. 55) realizó con respecto a los resultados, el que más sobresale para éste caso es que los estudiantes Colombianos que obtuvieron puntajes más altos que el promedio nacional cuentan con un computador en la casa, en el caso de las pruebas PISA en el año 2009, ocupó el puesto 53 de un total de 66 países participantes BID, (2012, pp. 8,9).

Para no ir tan lejos es necesario tener en cuenta las pruebas que miden el rendimiento académico a nivel interno del país, ya que si a nivel local se avanza en el conocimiento se verá reflejado en las pruebas internacionales en especial las del grado noveno, por ser las más cercanas al grado séptimo donde se desarrollará la investigación, las pruebas se llevan a cabo gracias al Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), los últimos resultados que aparecen en la página web del ICFES son los correspondientes a las pruebas

realizadas en el año 2009, para el grado noveno, en ellas se observa que en cuanto al desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas “únicamente una proporción cercana a la cuarta parte 22%, logra o supera los desempeños esperados” ICFES, (2010). Resultados bastante bajos para la calidad de educación que ha propuesto el gobierno nacional.

A nivel local en la ciudad de Armenia, el promedio que obtuvieron los estudiantes de grado undécimo en las pruebas ICFES a finales del año 2012 en el área de matemáticas es de 46,5 ICFES, (2012), ésta prueba la realiza el ICFES cada año y muchas universidades públicas tienen en cuenta sus resultados como requisito para el ingreso a la educación superior. El resultado en la prueba de matemáticas obtenido por los estudiantes es bastantes desfavorables para el nivel educativo que la Institución Educativa objeto de estudio pretende.

Hace 8 años en las Instituciones de Educación Pública en Colombia solo existían computadores donados a través de un programa creado por el gobierno en el año 2001, llamado Computadores para Educar (CPE). Las empresas que hacían reposición de sus computadores los entregaban a CPE y éste los reacondicionaba y donaba a las Instituciones de Educación pública, teniendo en cuenta que en ese tiempo Colombia era un país tercermundista, las empresas daban de baja los computadores después de sacar su máximo provecho, entonces lo que le quedaba a la Educación en recursos tecnológica eran equipos obsoletos CPE, (2008), se podía contar con la grabadora, el televisor, los reproductores de VHS y DVD como recurso pedagógico para impartir las clases pues cada nuevo invento tecnológico se ve a nivel social como prometedoras máquinas educativas para mejorar la enseñanza y facilitar el aprendizaje y éstos no han sido ajenos a ello Cabello y Levis, (2007).

Los últimos 5 años, el programa CPE dio un gran giro y comenzó a suministra computadores nuevos y modernos tanto en hardware, (pantallas, disco duro, procesador, memorias, tarjetas, multimedia entre otros) como en software (programas) en Instituciones de ciudades grandes, ahora dota todas las Instituciones tanto en área urbana o rural con computadores nuevos, además de capacitar los docentes, brindar asesoría y conexión a Internet; esto con el apoyo del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) y el MEN. Porque CPE, (2008, p.1) cree firmemente que el “desarrollo económico, social y cultural de Colombia es el aprovechamiento de las oportunidades que las tecnologías de la información y las comunicaciones tienen para ofrecer”.

Los educadores deben abrir las puertas al desarrollo tecnológico y la sociedad debe entender “que el futuro del crecimiento económico de Colombia estará basado en la efectividad de la innovación, adaptación al cambio tecnológico, y aprovechamiento de oportunidades para crear empleos, fomentar la equidad social y generar bienestar” CPE, (2008). Un gran reto para los maestros que ahora cuentan con apoyo del gobierno no solo con CPE, sino con páginas web como Colombia aprende que cuenta entre sus muchos programas con el ciudadano digital, mediante la capacitación gratuita en los recursos tecnológicos a través de Internet.

1.2 Problema de investigación

Una de las asignaturas fundamentales, no solo en la educación Colombiana, sino a nivel mundial es matemática; un Japonés profesor de la Universidad Nacional de Colombia comparte: “las matemáticas son bastante lindas y últimamente he notado que son sumamente difíciles”

Páez M. (2010, p.1), siendo esto una falsa creencia popular que a veces sin estudiarse ya produce en el estudiante el impedimento para entender las matemáticas. Paradigma que hay que cambiar.

Otros autores manifiesta que: “A los pequeños les transmiten implícita o explícitamente la idea de que esa área no es para todos, lo que alimenta el mito social de que es solo para superdotados” (Ospina M. 2011, p. 1), haciendo alusión a las matemáticas, que contribuye a corroborar las razones inexistente del porque para algunos estudiantes resultan tediosas, otro concepto acerca de lo que se piensa de las matemáticas es: “Lo que les queda difícil es conceptualizar a partir del ejercicio matemático y es eso lo que se evalúa en las pruebas internacionales” (De Meza, 2011, p. 1). Por lo menos esta opinión resulta más objetiva para la enseñanza de las matemáticas.

En este caso encontramos quienes las apoyan, “El entrenamiento y la constancia son clave para aprender matemáticas” (Arteaga, 2010, p.1), costumbres que le cuestan a la sociedad actual ya que “estamos inmersos en la cultura del atajo, donde es aceptado y hasta aplaudido hacer lo menos posible, posición que riñe con el conocimiento matemático que no siempre es fácil y rápido de adquirir” (Ospina M.2011, p.1).

También están los organismos que las regulan como es el caso del ICFES, en un informe del año 2008, sobre la participación de Colombia en las pruebas internacionales PISA de una muestra de 4.478 estudiantes de 168 planteles públicos y privados, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 45% estuvo en el nivel 0

El 27% en el nivel 1

El 18% en el nivel 2

El 8% en el nivel 3

El 2% en el 4

El 0% en el 5 y 6

Siendo la escala de evaluación 0 menor valor y 6 mayor. (Ospina M. 2012, p.1).

Los resultados de la prueba van más allá de un valor matemático, la gran importancia es que, “Las competencias en matemáticas están directamente relacionadas con el desarrollo de las naciones, si bien el atraso social y tecnológico de un país se debe a diversos fenómenos, los expertos coinciden en que, a mayor preparación de los ciudadanos en esta área, mayor progreso.” (De Greiff A. 2011, p.1).

Mucho más delicado son los “Estudios en la región que sugieren que más de la mitad de los estudiantes no desarrollan las competencias mínimas en matemática necesarias para desenvolverse en el mundo e integrarse productivamente a la sociedad.” América latina, necesita 24 años para alcanzar el promedio en la prueba matemática de PISA que actualmente se tiene en el continente asiático y europeo (Naslund-Hadley E. 2012, p.1). Y esto lo puede lograr si cada seis años los resultados en las pruebas internacionales de matemáticas aumentan en 34 puntos, éste análisis lo realiza el BID, de acuerdo a México, el país que más avance mostró entre el año 2003 y 2009 BID, (2012, p. 9), por esa razón se habla de una brecha en cuanto a tiempo, por la proyección que se hace de la mejoría académica que han mostrado las últimas pruebas, pero valores que pueden cambiar con nuevas estrategias.

De acuerdo a las investigaciones que ha realizado el BID sobre la enseñanza de las matemáticas en América Latina incluida Colombia, es necesario crear nuevas estrategias de

enseñanza que no solo mejoren el aprendizaje de los estudiantes, sino que lo facilite con el fin de avanzar y disminuir la gran brecha que existe para alcanzar el promedio mundial de acuerdo a las pruebas PISA siendo el docente la persona encargada de abanderar éste proceso con nuevos métodos de enseñanza. BID, (2012 P. 26-28).

Una de las estrategias es usando recursos tecnológicos como el computador con acceso a internet, Ausubel plantea cuatro estrategias:

1. Pensamiento, sentimiento y acción: “La experiencia emocional es importante en el proceso de aprendizaje” Rodríguez M. L. (2004, p. 21) intercambiar pensamiento, significado entre el docente y el estudiante facilita el aprendizaje.
2. Significado y responsabilidades compartidos: aquí interfieren profesor, estudiante y los recursos. El material usado debe de tener en el estudiante el significado que el profesor pretende darle, para éste caso el uso del computador y el Internet debe de ser un medio para que el estudiante refuerce lo aprendido en el aula y no un distractor, esto le debe de quedar muy claro al estudiante.
3. Un constructo subyacente: “Relacionar la asimilación, la acomodación y la equilibración piagetiana con el aprendizaje significativo”, “transformar el significado lógico de los materiales en significado lógico” Rodríguez M. L. (2004, p. 24), el estudiante desarrollará la capacidad de crear modelos mentales como consecuencia de su aprendizaje.
4. Un proceso crítico: la motivación, interés y actitud del estudiante es muy importante para generar conocimiento. Una de las clases que más entusiasman a los estudiantes es la de

Tecnología e informática, por el uso de los computadores y el Internet, factor aprovechable para a través de éstas enseñar matemáticas.

Teniendo en cuenta la necesidad de encontrar estrategias diferentes de enseñanza para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y que los recursos tecnológicos están disponibles a través de un computador con acceso a internet, se genera el planteamiento del problema para a través de un proceso de investigación, descubrir ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?

1.3 Objetivos de la investigación

La investigación tiene como objetivo general analizar el desempeño de los estudiantes de séptimo grado de educación básica secundaria al emplear de las herramientas TIC, el computador con conexión a internet, como recurso para mejorar la competencia matemática de resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación y división. MEN, (2003, p. 84).

1.3.1Objetivos específicos

+Propiciar espacios diferentes a los tradicionales para facilitar la enseñanza y motivar el estudiante al aprendizaje.

+Crear escenarios innovadores para estimular las capacidades del educando, donde desarrolle competencias que le permitan resolver y formular problemas utilizando propiedades

básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación y división.

+Poner en práctica el aprendizaje mediado por computador, con medios virtuales, material didáctico interactivo, “tutoriales, sitios web o libros electrónicos, videos y enlaces asíncronos. Batista, (2002).

+Analizar el desarrollo de competencias matemáticas en el estudiante, que conllevan el uso de algunas TIC como el computador con conexión a Internet y el ingreso a páginas web de temas relacionados con los números enteros en comparación con estudiantes que no usan las TIC.

+Verificar si el uso del computador y el Internet en las prácticas pedagógicas mejoran los procesos de enseñanza_ aprendizaje, mediante la comparación de dos grupos de estudiantes de séptimo grado de educación básica que si las usan, frente a otro grupo de estudiantes del mismo grado que no hacen uso de las TIC.

1.4 Hipótesis de investigación (estudios cuantitativos)

El uso de las TIC representa un ambiente de aprendizaje apropiado para la asimilación de las matemáticas en estudiantes de séptimo grado de educación básica, mediante actividades de refuerzo y nivelación en la sala de sistemas con computadores y conexión a internet, se busca que a través de ellas mejoren significativamente los conocimientos, los resultados de las pruebas en la Institución y avancen en el plan de estudio, disminuyendo el tiempo establecido para cada tema.

Se espera tentativamente que el uso de las TIC como recurso beneficie la competencia de resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación y división. MEN, (2003, p. 84). De comprobarse se estará resolviendo positivamente la pregunta de investigación de la cual se deriva dos tipos de variables Valenzuela, Flores, (2012, p. 17), la variable independiente es representada por las actividades de refuerzo que se realizan a través de las TIC (cómo influye el uso de las TIC), el uso de ellas generan la variable dependiente que es el desarrollo de las competencias matemáticas (en el aprendizaje de las matemáticas).

1.5 Justificación de la investigación

Siendo matemáticas y tecnología e informática áreas obligatorias y fundamentales en el logro de los objetivos de la educación básica en Colombia y que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional (PEI) a los estudiantes de séptimo grado de la sede Gabriela Mistral MEN, (1994, p. 8), surge la necesidad de implementar estrategias metodológicas en la enseñanza, utilizando recursos tecnológicos con los que se cuenta para que la temática que se imparte motive y entusiasme el estudiantes mejorando el aprendizaje, de tal forma que éste sea significativo, “lo que de raíz se aprende nunca del todo se olvida” Lucio Anneo Séneca (2 AC-65) Filósofo latino.

Los pésimos resultados de los estudiantes en las pruebas locales, nacionales e internacionales de matemáticas, las conclusiones que realiza el ICFES con respecto a que los estudiantes colombianos que participaron y obtuvieron un alto desempeño en la prueba TIMSS del año 2007 cuentan con un computador en su casa (ICFES, 2010, p. 55) dejan ver la necesidad

de implementar estrategias que ayuden inicialmente a mejorar los resultados en la institución esto ayudará a alcanzar en un futuro cercano el promedio mundial de matemáticas que es de 500(ICFES, 2010, p. 18), para lograrlo más rápido, se requiere del uso de medios eficaces como lo han demostrado ser las nuevas tecnologías con las que se cuentan en la actualidad mediante el uso del computador y páginas web educativas García, (2006, p.1-4).

Esto motiva al estudiante porque representa un ambiente de aprendizaje diferente al que siempre ha trabajado y sobre todo en el área de matemática, también que puede aprender a su ritmo ya que haciendo uso del método que Skinner usó para “la máquina de enseñanza”, de tal forma que el estudiante pueda ver videos o procesos con la explicación y posteriormente deba resolver ejercicios para encontrar una respuesta, si es certera podrá continuar, sino puede volver a ver los videos o procesos con la explicación, cuantas veces lo considere necesario.

También que siendo el Internet de carácter público y universal, si el estudiante falta a clase por alguna razón no se va a atrasar ya que puede prender el computador en su casa y acceder bien sea a un programa o a una página web donde encontrará los temas con su explicación y respectivos ejercicios, el estudiante que asiste a la institución pero no le quedó claro el tema, puede reforzar. De la misma manera los estudiantes avanzados tendrán la ventaja de continuar sin tener que esperar a que sus compañeros se nivelen, con esto se logra aprovechar al máximo las capacidades de cada estudiante y esto hará que se apropie el conocimiento y el resultado de las pruebas mejore.

Las habilidades que muestran los estudiantes para trabajar con herramientas relacionadas con las TIC como el computador, el celular, la Tablet, entre otros, parecieran innatas. Es necesario aprovechar esa facilidad, los recursos tecnológicos con los que cuenta la Institución,

los conocimientos tecnológicos del investigador, para adaptar el currículo del área de matemáticas de séptimo grado al modelo pedagógico significativo aplicado a las TIC, con el fin de mejorar el aprendizaje.

Los resultados de este ejercicio de investigación representan un punto de referencia importante para futuras experiencias con otros grados y otras áreas del conocimiento.

El hecho de encontrar en Internet páginas web con la teoría del tema, por ejemplo:

<http://www.roberprof.com/2010/03/02/numeros-enteros/>

Páginas web con procedimientos sobre el tema, por ejemplo:

<http://www.roberprof.com/2010/03/15/operaciones-con-numeros-enteros-suma-y-resta/>

Páginas web con ejercicios sobre el mismo tema, por ejemplo:

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1025>

Páginas web con videos sobre el tema elegido, por ejemplo:

<http://www.youtube.com/watch?v=M7bbkuq07ck>

Páginas web interactivas sobre el tema de estudio, por ejemplo:

<http://web.educastur.princast.es/ies/pravia/carpetas/recursos/mates/anaya1/datos/04/03.htm>

[m](http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numeros/enteros_p.html)

http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numeros/enteros_p.html

Marca una diferencia substancial en los resultados de aprendizaje, entes administrativos de la educación, como el MEN y el MINTIC, fortalecen y promuevan el uso de estos materiales, tanto desde la planeación de currículos, como en la destinación de recursos económicos para facilitar su uso. CPE, (2008, p. 1).

1.6 Limitaciones y delimitaciones

Esta investigación se desarrollará en la sede Gabriela Mistral de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Armenia con estudiantes de séptimo grado de educación básica en el área de matemática, que no alcanzaron los mínimos logros propuestos, es decir su calificación fue insuficiente o por debajo de 3.0, de acuerdo al sistema evaluativo institucional cuya calificación es de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja y 5 la más alta y 3 el mínimo valor necesario para aprobar es 3.

La jornada escolar delimita la población correspondiente a la educación básica con secundaria, cuenta con 11 docentes de planta, nueve grupos con aproximadamente 230 estudiantes dentro de los que se encuentran dos séptimo con 61 estudiantes, en su estructura física tiene un aula de clase para cada grupo, un laboratorio, una sala de sistemas, un aula máxima para eventos como izadas de bandera, una sala de tecnología, una coordinación, baños, una cafetería y un patio, en general el área física de la institución es de aproximadamente 1200 m², la planta de docentes, estudiantes y física tan reducida hace que se denomine como una institución pequeña, comparada con otras en la misma ciudad donde en una sola sede y jornada pueden haber más de 2.000 estudiantes y cuyo espacio físico puede superar los 6.400 m². Otra delimitante es la edad de los estudiantes de séptimo grado, los cuales están en la etapa de adolescencia, con un promedio de 13 años.

Otro delimitante de tipo espacial, es el aula de clase y la sala de sistemas de la institución, lugar donde se realizará el refuerzo, se selecciona una muestra representativa de 20 estudiantes, se divide entre el grupo de control, los que harán refuerzo en el aula y los del grupo experimental que harán refuerzo de manera individual con un computador que tenga acceso a Internet mediante videos educativos y páginas web. Uno de los limitantes es el acceso a Internet ya que el gobierno contrata semestralmente con el operador de banda ancha y el servicio no es eficiente. Aunque los computadores son modernos, rápidos y bien configurados, lo cual ayuda a equilibrar el limitante. Siendo esta una de las razones por la cual se eligió una muestra representativa de 10 estudiantes para el grupo experimental.

El tiempo durante el cual se realiza la investigación representa una delimitación temporal ya que debe ir a la par con la construcción de éste trabajo y el calendario académico que fija el MEN, por tal razón durante cinco meses entre septiembre del 2012 y febrero del 2013, es el tiempo usado para desarrollar la labor. El espacio utilizado en la sala de sistemas que cuenta con 25 equipos de cómputo, todos con conexión a Internet, la sala es suficiente para el grupo experimental, quienes también pueden trabajar en su casa, si cuentan con los recursos tecnológicos.

El tipo de investigación cuantitativa es la más adecuada porque se “desea establecer una relación entre variables y determinar si un grupo se desempeña mejor que otro en un resultado” (Valenzuela y Flores, 2012, p. 107) y comprende una investigación experimental, descriptiva y correlacional, el análisis de los datos se realiza mediante estadística descriptiva precisa y eficiente. Se trabaja con una muestra para probar la hipótesis y obtener una inferencia para toda la población Valenzuela y Flores, (2012, pp. 30, 168, 169 - 176).

En Colombia las familias están clasificadas, de acuerdo a su vivienda en estratos socio económicos, siendo 0 la más baja y 6 la más alta, Los estudiantes de la investigación pertenecen a un estrato socio económico entre 0 y 2, con algunas dificultades sociales y económicas, ya que la mayoría de padres de familia son de un nivel educativo bajo cuyo sustento se deriva de la venta ambulante de mercancía, tan solo el 30% de los estudiantes cuenta con un computador en su casa y solo el 10% conexión a Internet. El promedio de edad de los estudiantes es de 13 años y la muestra corresponde a igual número de hombres y mujeres.

1.7 Definición de Términos.

Para una mejor comprensión del contenido de la investigación a realizar a continuación se dará a conocer algunos términos utilizados:

Ambientes de aprendizaje: son espacios que se crean para facilitar la enseñanza y motivar el estudiante al aprendizaje. Son escenarios donde los participantes desarrollan competencias, no es solo el espacio sino las condiciones que se dan entre sus actores, los recursos, el currículo, los proyectos educativos, las prácticas educativas que deben ser abiertas, innovadoras para estimular las capacidades del educando. (Duarte, 2003).

Ambientes virtuales de aprendizaje: Representa el uso de la computadora en la educación, aprendizaje mediado por computador, medios virtuales, material didáctico interactivo, “tutoriales, sitios web o libros electrónicos, simuladores o videos, el uso del correo electrónico, video conferencias, enlaces asíncronos, grupos de discusión. Predomina la comunicación escrita”. Herrera Batista, (2002).

TIC: Tecnología de la información y las comunicaciones. (Área, 2007).

BID: Banco Interamericano de Desarrollo, surgió oficialmente en el año 1959 como una idea original de un presidente de Brasil, Juscelino Kubitschek. Participan aproximadamente 50 países, su objetivo es “el apoyo al alivio de la pobreza y otros programas de desarrollo que han ayudado a transformar a América Latina y el Caribe. Si bien aún queda mucho por hacer, los indicadores sociales de la región mejoraron notablemente en varios aspectos, como alfabetización, nutrición y esperanza de vida”. Dentro de sus programas de desarrollo están los relacionados con el sector educativo. BID(2012).

PISA: “tiene como propósito general obtener evidencia comparativa del desempeño de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, y de su evolución en el tiempo. A diferencia de otros estudios, esta evaluación se concentra en las competencias y no en los contenidos aprendidos en la escuela”. MEN (2008). “Determina en qué medida los estudiantes de 15 años, independiente del grado que estén cursando, han adquirido los conocimientos y competencias esenciales para afrontar los retos de la vida adulta” ICFES, (2010), además evalúa y compara el saber con el saber hacer.

Skinner: psicólogo y educador del siglo XX, inventor de la máquina de la enseñanza en el año 1963 e investigador de la teoría conductista.

ICFES: Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, encargado de realizar las pruebas a los estudiantes para medir su capacidad y rendimiento con respecto a otros países.

La máquina de la enseñanza: aparato inventado por Skinner que consistía en proporcionar mediante una lectura el tema de estudio, al finalizar preguntas relacionadas con lo leído, si eran respondidas correctamente mediante una perforación de la respuesta, continuaba el tema, sino no continuaba y volvía a iniciar el tema.(Valero, 2008).

IBM: International Business Machines, empresa norte americana dedicada al desarrollo de software y hardware para computadores.

Enseñanza programada: Metodología diseñada por Skinner para favorecer el aprendizaje en los educandos (Valero, 2008).

Capítulo 2. Marco Teórico

De acuerdo al propósito y la pregunta de investigación se construyen categorías que fundamenten el ejercicio, las TIC como recurso influyente en la sociedad y la educación, la idea de Skinner inspiración para encontrar nuevas estrategias de aprendizaje y la forma como se puede adaptar las herramientas tecnológicas al área de matemáticas.

2.1 La Influencia de la tecnología

Cada vez que se habla de tecnología necesariamente aparece a la vista el computador, ya que ha sido una de las grandes revoluciones científicas que ha cambiado el mundo, las comunicaciones, la manera de relacionarse los seres humanos, ha abierto las puertas para un mundo globalizado y la educación es una de las grandes beneficiadas con éste aparato electrónico llamado computador, “ha permitido nuevas formas de generar y procesar conocimientos” , “no sólo ha ayudado o como herramienta a entender los patrones y leyes del mundo que nos rodea; también los paradigmas de la teoría de computación han tenido alguna incidencia sobre cómo vemos el mundo”. (Binder, 2000, pp. 27 y 34).

El computador tiene sus inicios desde el año 4000 a 3000 A.C. con el invento de un marco atravesado por cuerdas que contiene dentro de sí objetos para ir contando y lo llamaron ábaco, de ahí a lo que existe hoy en día, dónde su desarrollo comienza para la década de los 40 con la invención del ENIAC cuya sigla en español significa Integrador Numérico Electrónico y Calculadora, desaparece para los años 50 - 60 Bellis, (1997, p.1), en los años 70 aparece la expresión de computador personal ya con software y entorno gráfico, en los últimos cuarenta años su evolución ha sido a pasos gigantesco, después de ser el computador un cuarto gigante

llena de piezas que se recalentaban con funciones básicas se ha convertido en una herramienta para llevar en el bolsillo con un inmenso mundo de posibilidades de uso gracias a sus múltiples aplicaciones. En ese proceso evolutivo del computador aparece una aplicación muy valiosa que también ha ido evolucionando y ha contribuido a la masificación de su uso, se hace referencia al Internet, para los años 60 los Estados Unidos en busca de sistemas que ayudaran a la defensa y prevención contra Rusia, su más grande enemigo de la época, logra crear un instrumento que permite la comunicación de manera exclusiva entre la fuerza armada, llamado ARPANET cuyas siglas en español significan Avanzado Proyecto de Investigación en Red de Agencias, posteriormente ante los limitantes y con el fin de ampliar la red se crean los protocolos tan útiles aun TCP/IP, cuya sigla traduce Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet. Hasta llegar a lo que tenemos hoy en día una gran telaraña mundial de comunicaciones que interconecta toda la humanidad a través de un computador Rivoire, (2012. p. 9).

Internet está dividido en sitios que son alojamientos con un espacio medido en Megabyte, donde se encuentran documentos con texto, imágenes, videos, sonido, multimedia, entre otras y se llaman páginas web, cuyo formato debe ser www, que significa world wide web que es lo que le ha dado la connotación de telaraña mundial y cuyo lenguaje es html que significa HyperText Markup Language (lenguaje de marcado hipertextual). Para acceder a una página web se utiliza un navegador que son programas creados para tal fin, ya que interpretan el lenguaje y hacen visible su contenido, inicialmente se contaba con el Netscape por que fue el primer navegador comercial, creado por Marc Andreessen, como una aplicación de la Universidad de Illinois en el año 1992, mediante el desarrollo de un proyecto llamado Mosaic, en el año 1997 se dejó de trabajar con el Netscape pero ya venía repuntando el Explorer, porque se podía instalar a

través de la versión de Windows 95, de ahí en adelante han surgido cualquier cantidad de navegadores unos de mayor uso que otros Sintés, (2013 p. 1).

Una de las características de las páginas web son sus links o hipervínculos, que permiten enlazar una página con otra con un sencillo clic, la diversidad de páginas que se encuentran en la red son innumerables, ya que cualquier personas puede crear una con alojamientos gratis o pagando, de ahí la importancia de aprender a diferenciar contenidos confiables de contenidos basura que solo despistan a los cibernautas, sobre todo en el ámbito educativo. De esa forma, para ningún ser humano del planeta es oculta la gran influencia que en éste siglo XXI tienen las TIC en todos los ámbitos de la sociedad y aunque para muchos es un gran medio de diversión, entretenimiento y comunicación para la educación representa mucho más Floresy Sant (2012 pp.33, 36).

Cabello y Levis (2007) manifiestan que los procesadores digitales ya son aceptadas de manera natural y que lo podemos ver en celulares, cajeros, televisores, computadores entre otros y que en la educación siempre ha existido el deseo de crear una “máquina de enseñar”, “el cine, la radio y el televisor se han visto sucesivamente como prometedoras máquinas educativas” (Cabello y Levis, 2007, pp. 6).

Son muchos los planes que el gobierno nacional ha creado para alfabetizar la población a través de la radio, en especial aquellas que se encuentran en el área rural y que tan solo cuentan con su radio de pilas, para ambos sectores rural y urbano también se han creado múltiples programas de televisión, videos, revistas de enseñanza, libros educativos, cartillas entre otros que en su momento cumplieron con el objetivo educativo de proporcionar enseñanza para generar aprendizaje y que posiblemente aun continúen vigentes pero en éste siglo XXI, todos aquellos

elementos han sido desplazados por el computador, la tablets y el celular, los cuales a través de una buena conexión a Internet garantiza el medio para desarrollar un tema deseado y adquirir aprendizaje de manera autónoma, didáctica, divertida, en cualquier tiempo, espacio y lugar.

En la red, haciendo referencia a la gran telaraña mundial que es el Internet, se encuentran cualquier cantidad de aplicaciones que contribuyen a la adquisición de manera autónoma del conocimiento, hasta se libran pequeñas confrontaciones virtuales acerca de si éstos medios pueden sustituir la labor docente como lo plantean McKinney, Dyck, Luber(2009), con la aplicación que presenta la empresa Norte Americana Apple, los iTunes University la cual consiste en la posibilidad de descargar Podcast con temas educativos que existen ya en la red o también pueden ser creados por un docente, hacer la invitación a sus estudiantes a acceder a un curso y hacerles seguimiento a través de la red, “Un Podcast es un archivo digital de audio, aunque también puede ser de video (vodcast) que puede ser distribuido por Internet” (Solano, Sánchez, 2010) cuyo formato es posible en mp3, fácilmente portable en cualquier dispositivo electrónico por su bajo peso, con ellos se pueden desarrollar y difundir contenidos “para organizar redes virtuales de intercambio de información que promuevan la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje” (Solano, Sánchez, 2010).

Un estudio revelado por McKinney, Dyck y Luber (2009) relata “el impacto del aprendizaje en el aula móvil” la investigación consistía en dar a conocer un tema a un grupo de estudiantes a través de una conferencia presencial con apoyo de diapositivas en PowerPoint durante 25 minutos, los estudiantes que no pudieron asistir se les suministró un archivo de Podcast con la misma conferencia y diapositivas de PowerPoint, se les pidió a ambos grupos llevar un registro del tiempo de estudio empleado en la preparación de un examen sobre el tema

propuesto, los resultados obtenidos por los estudiantes que no asistieron a la conferencia y escucharon el tema a través del Podcast fue superior a los que asistieron de manera presencial a la charla. Este tipo de investigaciones involucra no solo nuevas alternativas para el proceso enseñanza-aprendizaje sino nuevos términos como por ejemplo aula electrónica, es claro que desde que se inventaron los computadores surgen propuestas en pequeñas dosis que ayudan a la didáctica las ya comunes pero muy útiles diapositivas de PowerPoint que en su momento fueron la gran innovación acompañadas de la multimedia creando también grandes discusiones acerca de si realmente contribuían a mejorar el conocimiento y eso que iban acompañadas del profesor, mayor es la discusión hoy en día cuando se habla de ser autodidactas adquirir el conocimiento por sí mismo haciendo uso de todos los recursos y alternativas educativa que ofrece la red sin la necesidad de tener un experto al lado.

Otra propuesta en la red que ha tomado gran fuerza son los recursos educativos abiertos (en adelante REA), propuesta iniciada en el año 2002 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (en adelante UNESCO) y que ha dado muchísimas contribuciones a la proliferación del conocimiento. Los REA “son materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas” (UNESCO, 2012).

Una ventaja de los REA es que no se distribuyen por ser gratuitos o de software libre, sino por la calidad de su contenido, ya que la UNESCO piensa que “la educación de gran calidad es esencial para la construcción de la paz, el desarrollo sostenible de la sociedad y la economía y el diálogo intercultural”. Y ve en los REA “una oportunidad estratégica para mejorar la calidad

de la educación y para facilitar el diálogo sobre políticas, el intercambio de conocimiento y el aumento de capacidades” (UNESCO, 2012).

Desde que en el año 2001, el Instituto Técnico de Massachusetts, inicia la publicación de todos sus cursos a través de Internet, de acceso público, muchas otras Instituciones adoptaron la misma medida y aun otras continúan el proceso de crear aulas virtuales de aprendizaje, no por ser una moda y grandes organizaciones lo adopten, sino porque las múltiples investigaciones que se hacen sobre los beneficios personales que tiene el uso de recurso virtuales para la educación así lo avalan.

En Colombia el MEN ha hecho grandes esfuerzos para consolidar un documento que ha llamado “Estado del Arte”, donde plasma las experiencias de la estrategia “Objetos de Aprendizaje” para dar a conocer la “Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos. (MEN, Bernal, Herazo, 2012). Aunque esta experiencia se aplicó al trabajo educativo en un ambiente universitario entre los años 2005 y 2011 para fomentar el uso de las TIC mediante la producción, uso y apropiación de contenidos educativos digitales, la experiencia es útil para el proceso que quiere desarrollar en un ambiente de educación básica. Los espacios para crear objetos de aprendizaje se desarrollaron a través del portal educativo Colombia Aprende y otras de uso libre como Content Management System (Sistema Administrador de Contenidos, en adelante CMS) Drupal y el Learning Management System (Sistema Administrador de Aprendizajes, en adelante LMS) Moodle. Lo anterior responde al Plan Decenal de Educación 2006 – 2016, a propósitos como la educación de calidad, un camino a la prosperidad y al fortalecimiento del acceso a la educación y el conocimiento. Siguiendo los lineamiento que ha establecido la UNESCO para el fortalecimiento de los REA.

El uso del Internet para la formación, lejos está de convertir los estudiantes en personas solitarias y poco sociales, por el contrario un estudiante digital se convierte en un ser globalizado con gran facilidad para interactuar con diferentes culturas, ya que las redes sociales abundan significativamente y se convierten en otra gran ayuda para el intercambio de conocimiento, esto independiente de los conceptos Piagetianos, quien manifiesta que el individuo aprende de manera individual (Fernández, 2009b). Sin embargo Wegerif, (1998) manifiesta que el éxito individual depende de la conexión que la persona tenga con una comunidad en particular.

Son muchas las redes sociales con las que se cuentan en la Internet pero como lo manifiesta Muñoz, (2008) pocas logran el objetivo de convertirse en redes educativas que contribuyan al intercambio del conocimiento y a movilizar masas para hacer reformas en bien de los educandos, algunas redes como el Facebook creada para realizar intercambios académicos se usa mayormente para establecer relaciones de tipo social pero se puede seguir aprovechando para entornos educativos, ya que se puede intercambiar no solo mensajes personales y estados emocionales, sino contenidos educativos que permitan desarrollar trabajos individuales y colaborativos. Con grandes ventajas para la educación como el contar con una plataforma ya establecida donde fácilmente se vinculan los estudiantes y se puede crear el currículo de una asignatura para la interacción estudiante- profesor, otro medio útil para intercambio del conocimiento. Pues finalmente ese fue el objetivo inicial de los creadores de la red social Facebook en el años 2004, un medio de comunicación para que los estudiantes de la Universidad de Harvard intercambiara noticias(Llorens, 2011, pp. 31-45). Mark Zuckerberg, su creador, tal vez nunca pensó que el intercambio iba a ser de “relaciones socialesvirtuales”, aunque Facebook no es la única red social que existe cada año se crean nuevas, desaparecen otras y algunas

permanecen. Entre las cinco más sobresalientes tenemos Twitter, MySpace, Ning, Tagged, ninguna logra superar la cantidad de usuarios y las múltiples aplicaciones que se puede desarrollar con Facebook, ésta red continúa siendo la más usada a nivel mundial.(Llorens, 2011)

Aunque por ser el más conocido y usado a nivel mundial se toma como referencia para una aplicación educativa la red social de Facebook, cualquiera de las innumerables redes sociales que existen en la red puede ser usada para el entorno deseado. Por ejemplo el Twitter, con el que también se pueden intercambiar mensajes, archivos, videos, para informar de manera rápida y concisa los avances de un proyecto, el concepto o significado de una palabra, el seguimiento de un proceso en fin todo lo que se quiera innovar. Existen otras aplicaciones propias de la red tan usadas y comunes que no podemos hacer a un lado por su continua utilidad como son los correos electrónicos, el msn, el Skype entre otros con los que también se puede hacer escuela.

“Cuando la ciencia se suma a la técnica, es decir, cuando el hombre se pregunta el porqué de esas habilidades basadas en su experiencia, surge la tecnología y ésta nos permite transformar el mundo, a nosotros y a nuestra sociedad” (Marín, Bautista, 2001, pp. 45 - 53). Una transformación que bien ha valido la pena y no es posible oponernos a ella sino continuar innovando y aprovecharla al máximo. Convirtiendo los recursos virtuales en un aliado como lo manifiestan Arancibia, Paz, Contreras (2010), los computadores y las redes cambian los ambientes, se convierten en un aliado para la labor docente, ya que el profesor al usar éste tipo de tecnología mejora la calidad de la enseñanza y contribuye al aprendizaje de los estudiantes. Siendo esto último precisamente lo que se quiere aprovechar en esta investigación mediante el uso del computador con conexión a internet y el ingreso a páginas web con contenido

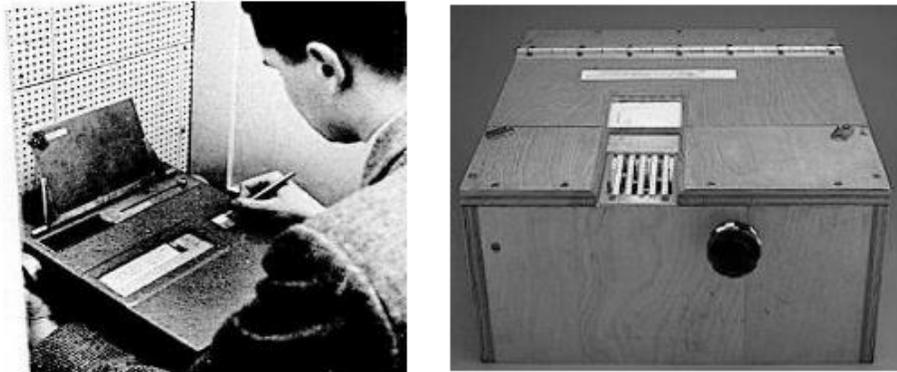
previamente seleccionado por el profesor el estudiante tiene la oportunidad de realizar refuerzo de aprendizaje un recurso motivador para la enseñanza y el fortalecimiento del conocimiento.

2.2 La Máquina de la Enseñanza

El deseo de inventar una máquina que mejore, facilite el proceso enseñanza-aprendizaje no es nueva, en el año 1963 el psicólogo y educador estadounidense Burrner Frederic Skinner inventó “la máquina de la enseñanza”, era un aparato que comparado con cualquier computador hoy en día resultaría supremamente obsoleto pero que utilizaba el principio de conducta cuyo fin era “mejorar el proceso de aprendizaje” (Valero L. 2008, p.1), con lo que aportó a la “enseñanza programada”. La idea original de Skinner resultó ser un adelanto para la tecnología actual ya que con su invento permitía la realimentación necesaria por parte del estudiante de manera autónoma en los trabajos y actividades asignadas y avanzar en su aprendizaje si era correcto, en ningún momento Skinner pensó en que el profesor podía ser remplazado por una máquina pero sí que el aparato podía ser de gran ayuda para su labor a través de la realimentación o refuerzo de lo enseñado.

“La máquina de la enseñanza” consistía en que el estudiante lee a través de la máquina el tema visto en clase, al final unas preguntas de selección múltiple con única respuesta que el estudiante debía seleccionar y la máquina perforaba, si era la correcta, continuaba al siguiente tema, sino la máquina volvía a pasar el mismo tema, de esa forma el estudiante podía reforzar su conocimiento, hacer realimentación y esto garantizaba el aprendizaje. A continuación se presentan las fotos relacionadas con la máquina de Skinner, en la imagen izquierda se puede observar un estudiante operándola, con su mano izquierda va pasando la hoja que contiene el tema deseado y con la mano derecha señala la respuesta, la cual obtenía inmediatamente la

aprobación o rechazo, con el fin de aplicar el refuerzo inmediato. En la imagen de la foto del lado derecho se observa la máquina.



Fotos de dos ejemplares de máquinas de enseñanza donde el alumno puede escribir la respuesta en un lateral, y hacer avanzar los siguientes ítems o tareas programadas.

fuelle: http://www.conducta.org/articulos/maquinas_ens.htm

Figura 1. Fotos máquina de enseñanza

El inicio de los computadores se da a finales del año 1950, tiene su boom en los años 70 y avanza para la década de 1990 gracias a la rapidez con la que se expandió el Internet y los medios informáticos. “El objetivo es producir conocimiento sobre los procesos, las prácticas y las representaciones que se producen en relación con la incorporación de estos medios en el ámbito educativo” (Cabello y Levis, 2007), los recursos con los que existen en éstos momentos son demasiado avanzados comparado con “la máquina de la enseñanza” de Skinner y por tal razón se debe aprovechar al máximo.

Luhmann, (2006, pp. 234-243), manifiesta que “-teléfono, fax y correo electrónico— hace que las limitaciones espaciales (y por tanto también temporales) todavía existentes tiendan a cero” las herramientas tecnológicas con las que contamos en estos momentos nos ha permitido acabar las limitaciones espaciales no solo a nivel personal, sino educativo a través de la enseñanza virtual bien sea sincrónica o asíncrona.

Es trasladar el aula a la sala o alcoba de la casa, desde la comodidad de ésta en el tiempo disponible acceder al conocimiento, ¿qué pensaría Skinner si pudiera ver esto?

2.3 La Tecnología aplicada a la educación

Hay que reconocer que aunque la innovación resulta muy atractiva y práctica, Cabello y Levis, (2007) advierten sobre los riesgos en los cuales podemos caer al utilizar esta poderosa herramienta al momento de aplicarla a la educación. “Las computadoras, redes y otros dispositivos digitales deben incorporarse en la educación no como fetiches tecnológicos, ni para ser utilizadas sólo como cuadernos, como pizarrones electrónicos o como bibliotecas móviles, tampoco como archivadores de enorme capacidad de almacenaje” (Cabello y Levis, 2007, p.30).

Sin dejar de considerar que resulta atractivo en lugar de tener un cuaderno para cada asignatura, lápices, colores y demás útiles escolares; resultaría mucho más práctico llevar el mini portátil, la tablet o el celular al aula de clases y sin tener que copiar largos dictados que el estudiante nunca entiende y que produce callo en sus dedos y dolor en las muñecas como se hace en la actualidad, se aprovecharía mejor el tiempo en aprender a analizar la información, mediante las posibilidades de lectura, multimedia e interactividad que se obtienen a través de un computador. En Colombia el MINTIC acaba de repartir entre los estudiantes de educación básica tablets con el propósito de mejorar el conocimiento, los grandes libros voluminosos y pesados que años atrás un estudiante debía cargar, condensados en una tablet, también es común ver que los docentes en lugar de llevar libros físicos al aula, los llevan virtuales a través de su computador, su tablet o su celular.

Siendo más sofisticados el internet, permite ni siquiera tener que cargar el equipo, sino que la información puede ser enviada a una memoria virtual en la red, correo electrónico, blog, página web para ser descargada en otro equipo y el tiempo que se invierte a veces tan infructuosamente en transcribir el libro de texto se aprovecharía en entenderlo. De no considerarlo como dice (Cabello y Levis, 2007) estaríamos subutilizando y desaprovechando para la educación esta poderosa herramienta, con el riesgo que incluye, porque así como se utiliza para el conocimiento también es un elemento que produce mucha distracción y entretenimiento con el tentador mundo de las redes sociales, el chat, los juegos entre otros. Elementos que se deben aprovechar para las necesidades educativas.

Cabello y Levis, (2007) también manifiestan puntualmente el sentido para el cual se debe de utilizar la tecnología en la educación. “Los medios informáticos deben entrar en la escuela para contribuir a la renovación y mejora de la educación, introduciendo prácticas pedagógicas innovadoras que estimulen la creatividad y la imaginación de los chicos y también como medio para que niños y jóvenes comiencen a conocer progresivamente los fundamentos de la lógica del lenguaje informático” (Cabello y Levis, 2007, p. 30). Por fortuna el uso de las herramientas tecnológicas no son desconocidas para los estudiantes, por el contrario la habilidad que presentan de su uso y su atractivo es un beneficio que el docente puede aprovechar en sus clases.

Este es un desafío que el gobierno de Colombia ha asumido con prontitud, a través de:

- 1) Capacitación a docente en la apropiación de las TIC y como implementarlas en el aula.
- 2) La dotación de equipos de cómputo a través de un programa llamado Computadores Para Educar (en adelante CPE) con los cuales ha creado salas de sistemas con equipos

modernos que ha ido renovando periódicamente y a los que les hace seguimiento y mantenimiento con el fin de garantizar su buen uso y conservación CPE, (2012, p.1).

- 3) Software educativo para el desarrollo de las clases.
- 4) Conexión a internet.

A través de un programa del MINTIC, llamado CPE cuyo lema es “un camino hacia el conocimiento” (MINTIC, 2012), tiene el énfasis “aportando a las escuelas de Colombia, ¡ganamos todos!” y por tal razón no solo contribuye a través de la donación de equipos y capacitación sobre su uso, sino a través de programas como el colombiano digital, educa digital, vive digital, n@tivos digitales entre otros, alternativas que acercan a maestros y estudiantes a las TIC.

Sin embargo aunque pareciera sencillo con tantas ayudas tecnológicas y tantos organismos interesados en su desarrollo y adaptación a la educación no lo es, Dutton, (2011) manifiesta que la televisión al igual que hoy en día el internet, también tuvo su auge y se esperaba que revolucionara la educación y el aprendizaje de hecho continua siendo educativa pero los programas carecen de una enseñanza planificada, programada y del acompañamiento de los padres de familia. Continúa diciendo que “Internet está generando expectativas similares a la televisión en cuanto a transformar la educación”, sin embargo “los mensajes de texto a menudo son considerados como un deterioro para la ortografía y la gramática” y algo tal vez peor es que fácilmente se puede controlar lo que los estudiantes ven a través del televisor pero el internet “está menos sujeto al control de las familias, escuelas, bibliotecas y otras instituciones educativas”.

“Es común que las escuelas limiten el uso de internet y bloqueen contenidos en línea en un esfuerzo por promover objetivos educativos más formales y mantener un internet seguro”. (Dutton, 2011, pp. 13 - 16). A pesar de ello el mundo del Internet es muy personal, privado y algún estudiante encontrará siempre la manera de obtener lo que desea de la red por más controles que existan, eso no significa que el internet sea malo, simplemente sus ventajas pueden ser bien utilizadas para el proceso de aprendizaje, también tiene sus distractores que hay que saber convertirlos en oportunidades para la enseñanza.

2.4 Experiencia de Colombia en pruebas de matemáticas

Las matemáticas han sido usadas desde el inicio de las civilizaciones por su gran utilidad, marcan el comienzo de cualquier desarrollo científico o tecnológico, aparecen en las civilizaciones mesopotámicas y egipcia para desarrollar la inteligencia y llegar al conocimiento de la verdad, seguirán avanzando y evolucionando por su gran utilidad. (Marín, M. Antonio, B. 2001), suministra modelos de razonamiento a las otras ciencias para resolución de problemas reales cuando de aplicarla se trata, estudia métodos y objetos para el desarrollo intelectual, aunque definir matemática no es sencillo a través de los tiempos grandes filósofos y pensadores han dado su propio significado, algunos dicen: “La ciencia necesaria para conocer el mundo” y otros “es la ciencia que obtiene conclusiones necesarias”.

Las matemáticas son tan fundamentales que existen organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a medir los avances y conocimiento que los estudiantes tienen de ésta y de acuerdo a ello clasifican el desarrollo de un país De Greiff, (2011, p.1). Es un área del conocimiento de gran importancia en todos los currículos educativos y de gran influencia en otras áreas, es la base de muchas carreras profesionales y de un sin número de descubrimientos

científicos que han permitido que la humanidad avance hacia nuevos conocimientos. Por ejemplo en las tecnologías tienen su gran aporte, ahora se espera que las tecnologías lo retribuyan como medio para facilitar y avanzar en el conocimiento de éstas.

Como ya se ha mencionado existen pruebas nacionales e internacionales para medir el nivel de conocimiento que un estudiante tiene, una de esas pruebas es la llamada PISA, son evaluaciones internacionales que se realizan para medir el conocimiento a nivel mundial que los estudiantes han alcanzado en lectura, matemática y ciencia, como una iniciativa de la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE), tiene como propósito producir indicadores de calidad educativa e investigaciones sobre los factores que la afectan. "Además de comparar resultados entre países, sirve para monitorear los avances en educación en períodos de tiempo" (ICFES, 2010). Observemos las pruebas que fueron aplicadas en el año 2012, 2009 y 2007 nacionales e internacionales, por los entes encargados.

El ICFES, es el ente encargado de realizar pruebas al interior del país, como son:

+Saber 3°, 5° y 9°

+Saber 11°

+Saber Pro

+ Exámenes de Calidad de Educación Superior (en adelante Ecaes).

También facilita los estudios internacionales que se realizan y en los que participa el país:

+ TIMSS

+PISA

+Estudio internacional del progreso en competencia (PIRLS).

En el 2009 las pruebas PISA, fueron aplicadas a una muestra de 470 mil estudiantes de 65 países, de los cuáles casi 8 mil jóvenes de 15 años son colombianos, la prueba se realiza a estudiantes de igual edad de los países participantes independiente del año de escolaridad que curse, la población total de estudiantes que se presentaron es de 28 millones ICFES, (2012, p. 22).El promedio en Colombia en el área de matemáticas fue de 381, inferior a los de la OCDE, Chile, Uruguay y México. El análisis que realiza el ICFES es que existen factores que influyen en dichos resultados como son:

- + La pobreza.
- + La influencia de las Instituciones Educativas
- + El compromiso de los docentes
- + Recursos
- + Practicas pedagógicas ICFES, (2012).

Comparado con los resultados de otros países, con el mismo ritmo de enseñanza-aprendizaje y los métodos aplicados hasta el momento, se necesitan ocho años para alcanzar el nivel actual de los países de la OCDE pero el doble para alcanzar a Shanghái, quien ocupó el primer lugar en la evaluación, si se quiere disminuir más rápidamente la brecha se necesita utilizar otro tipos de herramientas con las que se cuentan en la actualidad, como lo son las TIC.

Otra entidad que se ha preocupado por el nivel educativo de Latinoamérica es el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), buscan comprender los sistemas educativos, las condiciones en las que se da la educación en matemáticas en secundaria, Valverde y Näslund-Hadley(2010) en su investigación manifiesta que “los jóvenes no están siendo preparados de manera apropiada para contar con las herramientas en matemáticas dentro de una economía mundial”, ésta es una

de las justificaciones que se le da a la pobreza en los países, Shanghái quien ocupó el primer lugar en las pruebas PISA 2009, cuenta con una de las economías más poderosas del mundo.(ICFES, 2010). Valverde y Näslund-Hadley (2010) continúan diciendo que el problema radica en:

- +Programas débiles
- +Materiales de aprendizaje inadecuados
- +Poca destreza de los docentes en las matemáticas

Y que el trabajo en el aula se caracteriza por:

- +La memorización
- +La reproducción mecánica
- +Información escasa o errónea

Continúan diciendo que los estudiantes deben desarrollar destrezas:

- + Cuantitativas
- + Espaciales
- + Probabilidades
- + De relaciones empíricas
- +Lógica experimental”

Y que las prácticas pedagógicas juegan un papel fundamental en éste proceso logrando que el estudiante en el momento de desarrollar un problema apunte a la comprensión relacional, es decir que el estudiante pueda asociar el conocimiento y encuentre correspondencia entre un tema y otro de esa forma evita ver las matemáticas como un cabo suelto del conocimiento, sino como la parte de un todo que contribuye a todas las áreas de la ciencia, ve su

aplicación en otros temas y eso le va permitir comprender y no olvidar con facilidad, por el contrario recordará aplicarla en el momento que se necesite, mientras que con la comprensión instrumental el estudiante aprende a resolver el ejercicio, los pasos que debe seguir pero no los asocia ni correlaciona, esto es lo que más se realiza en el momento de adquirir conocimiento por tal razón se olvida con facilidad. “La comprensión instrumental puede contribuir a promover la comprensión relacional. Se acepta demasiado aprendizaje instrumental en matemáticas para los que nunca llegará la comprensión relacional lo que equivale a construir una torre sobre cimientos inestables” (Orton, 2003 p.46).

Son mucho los retos que tiene Colombia para lograr que los estudiantes crezcan cognitivamente en el conocimiento de las matemáticas frente al mundo, por fortuna en la Institución Educativa objeto de la investigación existe docentes preparados conceptual, cognitiva y pedagógicamente para enfrentar dichos retos también recursos tecnológicos como una sala de sistemas con 25 computadores y conexión a internet siendo ese número el promedio de estudiantes que hay por aula de clase, eso garantiza equidad en el momento de utilizar dichos recursos para mejorar el aprendizaje.

La tabla 1. Competencias y componentes evaluados, presenta los contenidos que se pretende evaluar por el ICFES, teniendo en cuenta que el estudiante desarrolle la capacidad de generar aprendizaje y transferirlo a la vida real aunque no se evalúe el total de las competencias que deben trabajar los estudiantes de educación básica en el área de matemáticas (ICFES, 2011).

Tabla 1.
Competencias y componentes evaluados

Área	Competencias	Componentes
Matemáticas	Razonamiento y argumentación	Numérico-variacional
	Comunicación, representación y modelación	Geométrico-métrico
	Planteamiento y resolución de problemas	Aleatorio

Las competencias necesarias para el estudiante se trabajan constantemente en clase, razonar y argumentar bajo componentes numéricos- variacional, la comunicación, representación y modelación mediante componentes geométrico-métrico, el planteamiento y resolución de problemas mediante el componente aleatorio, todos pueden ser alcanzadas por ellos con unas buenas estrategias de aprendizaje, que le permitan obtener excelentes resultados en el menor tiempo posible y eso es lo que se busca a través de ésta investigación, también es necesario conocer la forma como se clasifica el desempeño en las pruebas nacionales que realiza el ICFES al interior del país, la tabla 2. Descripción general de los niveles de desempeño, el estudiante promedio ubicado en este nivel, presenta los niveles que se trabajan para las pruebas de grado noveno y quinto de educación básica.

Avanzado, a éste último nivel es que se apunta para que el estudiante muestre un desempeño sobresaliente en las competencias matemáticas para el grado séptimo que posteriormente puede ser proyectado a los demás grados y las otras áreas del conocimiento.

Tabla 2.
Descripción general de los niveles de desempeño

Nivel	El estudiante promedio ubicado en este nivel
Avanzado	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y el grado evaluado.
Satisfactorio	Tiene un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y el grado evaluado. Este es el nivel esperado que todos, o la gran mayoría de los estudiantes, debería alcanzar.
Mínimo	Muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles para el área y el grado evaluado.
Insuficiente	No demuestra los desempeños mínimos establecidos. Fuente: ICFES, (2010).

En la figura 2. Distribución porcentual de los estudiantes de noveno grado según niveles de desempeño en matemáticas, se ilustran los resultados en matemática para el grado noveno en el año 2009.

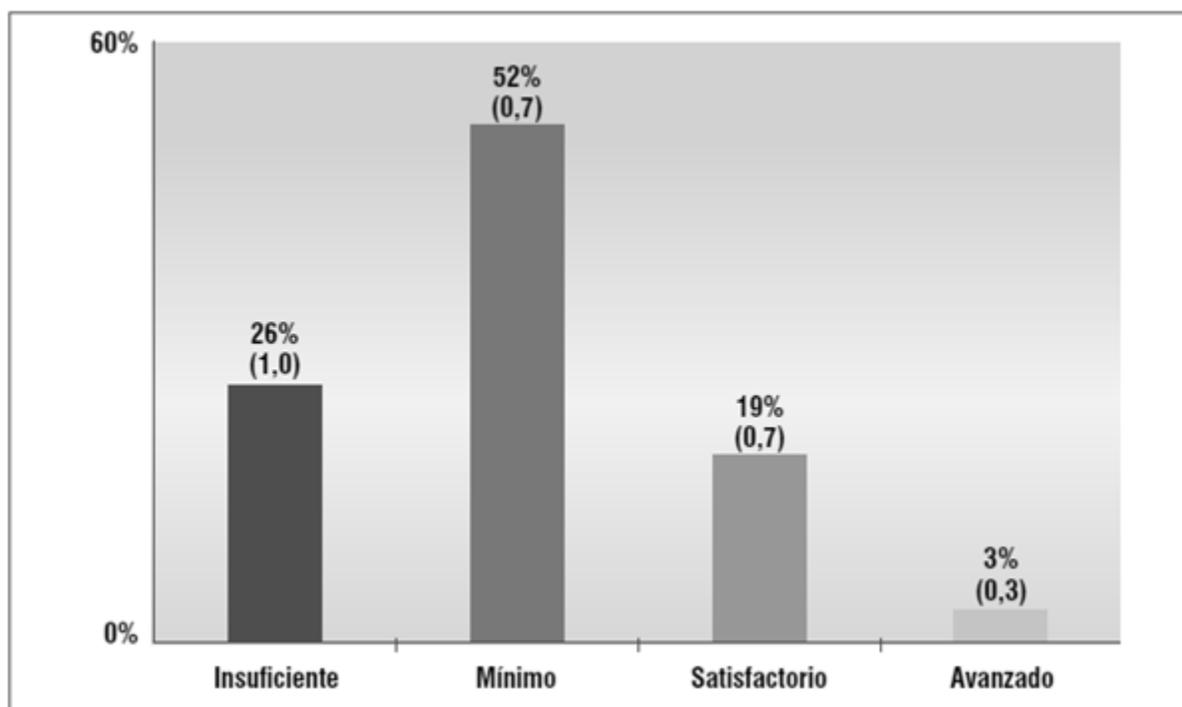


Figura 2. Distribución porcentual de los estudiantes de noveno grado según niveles de desempeño en matemáticas.

Estos resultados son nacionales y no resultan ser muy alentadores ya que más del 75% de los estudiantes se encuentran en un nivel mínimo e insuficiente, mientras que tan solo el 3% están en un nivel avanzado que es el nivel al cual se debe de llegar, eso representa un reto enorme, lograr que los estudiantes que se encuentran en el nivel insuficiente que son el 26% avance a el nivel mínimo, los del nivel mínimo que son el 52% avancen al nivel satisfactorio y los del nivel satisfactorio que son el 19% sumen con el nivel avanzado para alcanzar por lo menos el 22% en éste nivel, eso para empezar como una meta corta alcanzable. Cabe resaltar que estas son las últimas pruebas realizadas en el país para grado noveno, a partir de octubre del año 2012 se realizaran anualmente, también que es el grado más cercano a séptimo que es en el cual se va a realizar la investigación.

La tabla 3. Puntajes, promedios y desviaciones estándar en matemáticas 2005 – 2009 saber 11, presenta los promedios obtenidos con su respectiva desviación, en las pruebas saber de matemáticas del grado once, último grado de educación media en Colombia, se observa una diferencia entre las instituciones oficiales (urbano con un promedio de 49.66, rurales 47.64) y privados (urbano con un promedio 53.3, rurales 53.5) durante los últimos cinco años. Aunque a veces se da a entender que los resultados de los estudiantes de colegios privados son superiores a los resultados de colegios oficiales no se ve una diferencia significativa.

Cabe resaltar que son calificadas de cero a 100, teniendo en cuenta la siguiente escala:

- De 00,00 a 30,00 como Bajo
- De 30,01 a 70,00 como Medio.
- De 70,01 en adelante como Alto.

Tabla 3.

Puntajes promedio y desviación estándar en matemáticas 2005 – 2009 saber 11

Sector	Zona	Año	Promedio	Desviación estándar	Promedio + 1 DE	Promedio - 1 DE
Oficiales	Urbanos	2005	49,6	9,5	59,1	40,1
		2006	49,6	9,5	59,1	40,1
		2007	49,5	9,5	59,1	40,0
		2008	49,8	9,6	59,4	40,3
		2009	49,8	9,4	59,3	40,4
	Rurales	2005	48,0	9,2	57,3	38,8
		2006	47,8	9,2	57,0	38,6
		2007	48,2	8,9	57,1	39,3
		2008	47,3	9,2	56,5	38,1
		2009	46,9	8,5	55,4	38,3
Privados	Urbanos	2005	52,7	11,1	63,8	41,6
		2006	53,2	11,1	64,3	42,2
		2007	53,0	11,3	64,3	41,8
		2008	53,3	10,9	64,2	42,5
		2009	54,3	11,4	65,8	42,9
	Rurales	2005	52,9	11,5	64,4	41,4
		2006	53,9	11,4	65,2	42,5
		2007	53,5	11,8	65,3	41,7
		2008	53,7	11,5	65,2	42,2
		2009	53,5	11,7	65,2	41,7

La tabla 4, Municipios certificados. Número promedio de estudiantes y de colegios en el últimos cinco periodos en los calendarios A, expresa el promedio de estudiantes que han presentado las pruebas saber 11 durante los últimos cinco años. En el caso de Armenia, 2.906 estudiantes de 52 instituciones educativas entre pública y privada, rurales y urbanas. Cabe recordar que la ciudad es la capital del departamento del Quindío el más pequeño del país, con una población aproximada de 297.000 habitantes, comparado con la capital del país Bogotá, que está alrededor de 12.000.000 de habitantes, significa que el 0,66% de la población de la capital pertenece al sector de educación básica y media, mientras que en Armenia, el 0,97%, representa mayor cantidad de estudiantes, de acuerdo a la proporcionalidad de la población.

Tabla 4.

Municipios certificados. Número promedio de estudiantes y de colegios en el últimos cinco periodos en los calendarios A

Calendario A					
Municipio certificado	Estudiantes	Colegios	Municipio certificado	Estudiantes	Colegios
Bogotá	80.261	1.203	Facatativá	1.445	31
Medellín	24.584	325	Quibdó	1.404	21
Barranquilla	14.029	295	Rionegro	1.389	28
Cartagena	10.827	168	Florencia	1.363	24
Cúcuta	7.939	138	Zipaquirá	1.322	20
Bucaramanga	6.822	103	Piedecuesta	1.296	23
Ibagué	5.645	101	Yopal	1.271	23
Santa Marta	4.922	87	Chía	1.255	33
Pereira	4.752	78	Lorica	1.242	22
Manizales	4.603	86	Magangué	1.199	27
Villavicencio	4.596	81	Girardot	1.093	21
Soacha	4.373	78	Ciénaga	1.072	22
Montería	4.214	62	Apartadó	1.048	19
Valledupar	4.161	73	Sahagún	1.040	11
Soledad	3.902	71	Girón	1.019	16
Bello	3.859	55	Turbo	1.009	21
Neiva	3.416	64	Maicao	1.005	24
Sincalejo	3.402	50	Pitalito	899	15
Armenia	2.905	52	Malambo	761	19

Fuente: icfes. 2010

En la tabla 5. Municipios certificados. Calendario A 2005-2009. Ordenados según la media o promedio en matemáticas en los últimos cinco períodos, encontramos los resultados que el municipio de Armenia ha tenido los últimos cinco años, en la prueba de matemáticas saber 11, indicando como el menor valor en el 2005 fue de 50,9 en promedio, ocupando el puesto número 18, lo cual ha ascendiendo paulatinamente hasta que en el 2009 llega al puesto 10 y mejora su promedio a 53, por fortuna se observa un crecimiento positivo en los promedios, pero continúan siendo preocupante para el sistema educativo el crear métodos que superen éstos promedios y es

a través de nuevas estrategias como la adaptación de las TIC, que se espera mejorar, alcanzando avanzados promedios en un menor tiempo.

Tabla 5.

Municipios certificados. Calendario A 2005 – 2009. Ordenados según la media en matemáticas en los últimos cinco periodos

Puesto	2005-2		2006-2		2007-2		2008-2		2009-2	
1	Duitama	54,4	Duitama	54,9	Duitama	56,3	Duitama	56,2	Duitama	56,4
2	B/manga.	53,6	Envigado	54,8	B/manga.	54,4	B/manga.	55,0	Envigado	55,2
3	F/blanca.	53,4	B/manga.	54,2	Envigado	54,2	Envigado	54,0	B/manga.	55,2
4	Envigado	52,9	Sogamoso	53,0	Sogamoso	53,0	Girón	54,0	F/blanca.	54,5
5	Zipaquirá	52,4	F/blanca.	52,7	Pitalito	53,0	F/blanca.	53,9	Chía	54,2
6	Sogamoso	52,3	Tunja	52,3	F/blanca.	52,9	Zipaquirá	53,5	Zipaquirá	53,9
7	Valledupar	51,9	Girón	52,0	Tunja	52,4	Sogamoso	53,2	Neiva	53,2
8	Tunja	51,6	Zipaquirá	51,9	Chía	52,3	Neiva	53,2	Sogamoso	53,1
9	Bogotá, D.C.	51,5	Bogotá, D.C.	51,9	Zipaquirá	52,3	Chía	52,8	Tunja	53,0
10	Neiva	51,4	Yopal	51,7	Neiva	52,2	Armenia	52,8	Armenia	53,0
11	Manizales	51,3	Medellín	51,6	Piedecuesta	52,0	Pitalito	52,7	Bogotá, D.C.	53,0
12	Chía	51,3	Chía	51,5	Girón	51,6	Tunja	52,7	Girón	52,9
13	Cúcuta	51,2	Piedecuesta	51,5	Bogotá, D.C.	51,5	Piedecuesta	52,4	Itagüí	51,7
14	Piedecuesta	51,2	Neiva	51,5	Armenia	51,4	Bogotá, D.C.	52,2	Rionegro	51,7
15	Medellín	51,0	Armenia	51,5	Florencia	51,4	B/meja.	51,7	B/meja.	51,6
16	Pitalito	50,9	Manizales	51,4	Yopal	51,1	Yopal	51,6	Yopal	51,6
17	B/meja.	50,9	Rionegro	51,4	Cúcuta	51,0	Manizales	51,6	Medellín	51,6
18	Armenia	50,9	Ibagué	51,1	Popayán	50,9	Ibagué	51,5	Pitalito	51,5
19	Popayán	50,8	B/meja.	50,9	Pereira	50,8	Facatativá	51,4	Piedecuesta	51,5

Conociendo entonces la necesidad que existe de mejorar el nivel de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas y que las TIC resulta ser una herramienta valiosa para llevar a cabo dicho objetivo a fin de disminuir la gran brecha de conocimientos que existe entre los estudiantes de educación básica de Colombia y estudiantes de educación básica de los países europeos y asiáticos, podemos iniciar por adaptar el currículo del área de matemáticas a las TIC.

Mucho se ha hablado con respecto a las TIC como un nuevo ambiente de aprendizaje y de acuerdo a la experiencia vivida (Vidal, 2006) manifiesta que es necesario reorganizar la situación de aprendizaje y de la capacidad del profesor para utilizar la tecnología como soporte de los objetivos orientados a transformar las actividades de enseñanza tradicionales.

Los medios tecnológicos pueden estar presentes pero hay que saber qué hacer con ellos por esa razón también es necesario tener un buen plan de trabajo, enfoques pedagógicos, un nuevo estilo de aprendizaje acorde con las nuevas herramientas tecnológicas a utilizar. Un aumento en la calidad de las interacciones entre los actores que intervienen en el sistema educativo de forma directa como lo son estudiantes, docentes, conocimiento y medio; produce beneficios cognitivos y sociales en los estudiantes. Machado, Gómez y Torralbo, (2005).

Eso es precisamente lo que hay que buscar utilizando la tecnología como un ambiente de aprendizaje, propiciar los espacios que generen un aprendizaje acorde con el tipo de estudiante que existe hoy en día, ya que algunos autores como Hernández, Jomes y González (2011) han investigado a cerca de “la generación google” existe una gran diferencias en la forma como se busca la información antes, desplazarse a una biblioteca o consultar los libro que hay en la casa, tener a mano el nombre del libro a consultar o buscar por temas, hasta aquí ya implicaba un largo tiempo en la búsqueda de la información que apenas iba a iniciar, leer por capítulos de interés hasta encontrar la información deseada o solicitar otro libro que prestaban máximo por tres días o tener copias de lo que se necesitaba, algo adicional los costos del desplazamiento y las copias.

Sise compara con los momentos actuales, donde el desplazamiento se limita a llegar dónde está ubicado el computador en la casa, Institución Educativa o sala de internet, el tiempo de demora es prenderlo y acceder a google para colocar la pregunta e inmediatamente obtener cualquier cantidad de links con la información deseada, la cual pueden leer en cuestión de minutos porque como manifiestan los autores mencionados han aprendido a leer de forma discontinua e interconectada con una gran facilidad para procesar información.(Hernández, Jomes y González,2011).

Aunque se pueden numerar algunas desventajas hay que tener en cuenta los beneficios, el docente no se puede quedar atrás, orientando una clase con tiza o marcador y tablero ya que el mundo globalizado y digital en el que vive exige a través de los estudiantes una enseñanza más acorde con el mundo en el que ellos viven y eso se puede lograr mediante la inclusión de las tecnologías en las clases de matemáticas. Es un cambio que hay que hacer ya, Zambrano (2007) porque el estudiante pertenece a la generación digital trabaja a la perfección los sistemas, maneja el computador con los “ojos cerrados” y tiene acceso constante a la gran red mundial de información, mientras que algunos docentes sienten temor de prender un equipo de cómputo y continúan orientando sus clases de manera tradicional.

Un estudiante con una buena orientación pedagógica a través del uso de las tecnologías puede avanzar y apropiarse de manera eficaz del conocimiento. Ya que no necesita aprender el uso de los sistemas porque los conoce y si no los conociera, tiene la facilidad para entender su funcionamiento y trabajar en ellos de manera casi que innata.

Existe la necesidad de un nuevo modelo educativo donde el conocimiento sea el producto de contenidos multidisciplinarios y multidimensionales, el conocimiento es el elemento central para la nueva sociedad, las TIC será determinante para generar mayores posibilidades (García, 2011). El nuevo modelo educativo debe integrar las TIC a la práctica docente, basado en competencias donde además del saber, el estudiante desarrolle una sana cultura, la participación ciudadana y se convierta en un ser productivo. Mucho se habla acerca de que los países más desarrollados son aquellos que tienen altas competencias en las asignaturas fundamentales entre ellas se encuentra las matemáticas, prueba de ello es que Shanghái quién ocupó el primer lugar en las pruebas PISA 2009 tiene una de las economías más fuertes a nivel mundial (ICFES, 2010).

Las pruebas internacionales TIMSS en las que Colombia participó para el año 2007, sugiere tener en cuenta tres elementos en el modelo curricular:

+Currículo prescrito: estándares, parámetros y conocimiento.

+Currículo aplicado: cobertura y cubrimiento de contenidos en los salones de clase y en las prácticas pedagógicas.

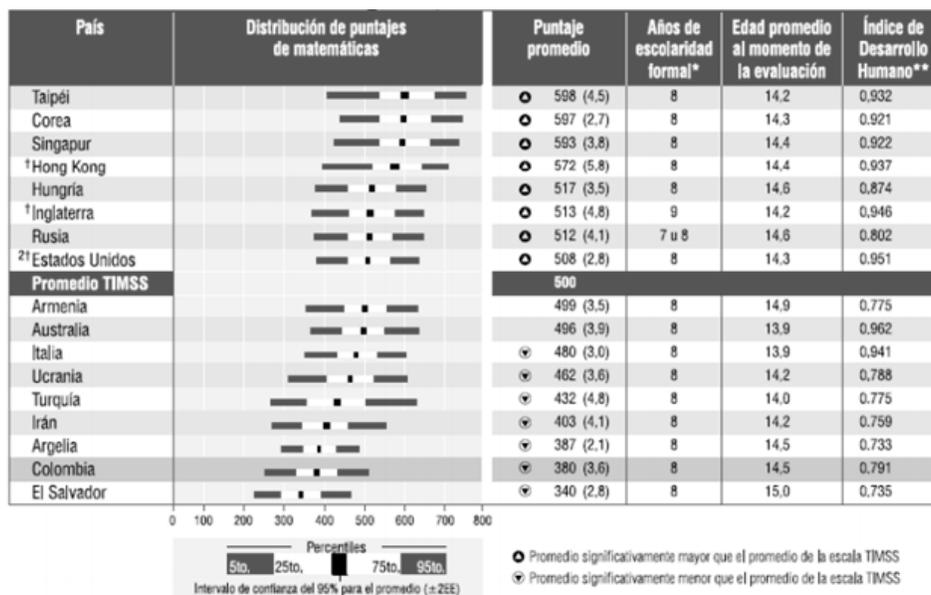
+Currículo alcanzado: logros de los estudiantes a partir del puntaje promedio y niveles de desempeño (Fernández y Lopera, 2010).

Estos van a contribuir al mejoramiento de la educación en matemáticas y por su puesto en las pruebas internacionales, las cuales miden cognitivamente en el estudiante, lo que conoce, lo que aplica y lo que razona. En cuanto a los contenidos se resalta los números, el álgebra, la geometría, los datos y las probabilidades. Antes solo se tenían en cuenta las pruebas que aplica el ICFES al interior del país hoy al ser más competitivos se realizan pruebas como la PISA y la TIMSS que miden otras áreas del conocimiento pero en especial matemáticas, es comparando con países tradicionalmente con mayor desarrollo económico y educativo que se hacen los ajustes necesarios para avanzar en el conocimiento, estar a la altura de ellos y sobre pasarlos.

La tabla 6, Promedios TIMSS en matemáticas octavo grado, países participantes año 2007 representa los resultados obtenidos en las pruebas TIMSS, comparando el año 1995 con el 2007 y el puesto ocupado por Colombia con respecto a los otros países participantes, para el grado octavo. Este es el último año en el que Colombia participó en dichas pruebas. Donde obtuvo el puesto 380 con un promedio de 3.6, en el año 2007.

Tabla 6.

Promedio TIMSS en matemáticas – octavo grado, países participantes año 2007



El puntaje de Colombia se encuentra por debajo del promedio internacional en una escala máxima de 500 puntos con una desviación estándar de 100. Las dos terceras partes de los estudiantes Colombianos presentan dificultades en el conocimiento básico de las matemáticas, lo interesante del análisis es que los contenidos evaluados en el estudio están contemplados en los estándares nacionales a pesar de ello otros países con igual o inferior Producto Interno Bruto (en adelante PIB) que mide la competitividad de las empresas al interior de un país y menor cobertura del currículo con respecto a los contenidos evaluados obtuvieron mejores resultados, eso significa que aunque el BID dice que la pobreza influye en los resultados académicos de una nación no es determinante por el contrario una buena educación influye positivamente en la economía del país disminuyendo la pobreza o acabándola.

El mismo análisis arrojó que las TIC son poco utilizadas por los maestros y que el uso de estas tecnologías está muy por debajo de otros países, especialmente los asiáticos (Fernández y Lopera, 2010), los cuales obtuvieron los primeros resultados de acuerdo a los promedios

presentados en la tabla 4. Promedios TIMSS en matemáticas octavo grado, países participantes 1995 y 2007 representa los resultados obtenidos en las pruebas TIMSS, comparando el año 1995 con el 2007. Teniendo en cuenta lo anterior, a través de ésta investigación se busca demostrar que si en Colombia se incrementa el uso de los computadores con fines educativos, puede llegar a estar al mismo nivel o por encima de los países asiáticos y europeos.

La tabla 7 Informe de resultados grupales, representa el resultado de las pruebas saber 11, presentadas en septiembre del 2012, es decir las últimas realizadas por el ICFES y pertenecen a la Institución objeto de estudio, Institución Educativa Pública, Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Armenia departamento del Quindío. En la columna M perteneciente a matemática se observan los puntajes de todos los estudiantes al promediar da un resultado de 46.5 a pesar de que algunos puntajes sobre pasan los 50 puntos, es un resultado regular para la Institución.

Tabla 7.
Informe de resultados grupales

# de registro	Estudiantes	L	M	C	F	B	Q	FI	IN	CF	Ptje	Pto
AC201225652193	Estudiante 1	61	38	50	51	57	54	43	45	MEDIO AMBIENTE	55	189
AC201225642194	Estudiante 2	46	46	33	46	51	45	48	77	MEDIO AMBIENTE	54	507
AC201225620695	Estudiante 3	49	49	57	45	44	40	48	43	MEDIO AMBIENTE	55	280
AC201225633722	Estudiante 4	59	38	50	42	48	51	36	48	MEDIO AMBIENTE	51	293
AC201225614557	Estudiante 5	48	31	40	39	52	44	44	39	MEDIO AMBIENTE	53	636
AC201225636824	Estudiante 6	46	58	52	40	59	43	51	39	MEDIO AMBIENTE	52	240
AC201225613831	Estudiante 7	56	68	57	45	50	52	53	59	MEDIO AMBIENTE	55	43
AC201225620109	Estudiante 8	43	34	37	46	40	45	33	37	MEDIO AMBIENTE	53	784
AC201225613823	Estudiante 9	48	39	46	40	55	43	33	42	MEDIO AMBIENTE	52	543
AC201225655055	Estudiante 10	40	55	44	51	40	40	43	38	MEDIO AMBIENTE	52	526
AC201225619739	Estudiante 11	47	42	43	43	45	54	48	40	MEDIO AMBIENTE	53	387
AC201225620430	Estudiante 12	55	43	52	39	44	52	45	43	MEDIO AMBIENTE	55	247
AC201225618533	Estudiante 13	50	38	38	43	47	48	48	39	MEDIO AMBIENTE	49	459
AC201225636311	Estudiante 14	53	61	50	48	52	48	50	48	MEDIO AMBIENTE	55	89
AC201225634027	Estudiante 15	57	55	58	50	48	48	41	57	MEDIO AMBIENTE	55	101
AC201225622782	Estudiante 16	47	49	43	50	50	48	45	42	MEDIO AMBIENTE	52	290

(*) Este puntaje se encuentra dentro de un rango de 0 a 10

L	Lenguaje	M	Matemática	C	Ciencias sociales	F	Filosofía	B	Biología	Q	Química
FI	Física	IN	Inglés	ID	Idioma	CF	Componente flexible	Ptje	Puntaje	Pto	Puesto

Se pretende aplicar todos los conocimientos necesarios en el uso de las TIC, usar los recursos disponibles en cuanto a hardware y software, crear los ambientes virtuales del aprendizaje y mediante una buena pedagogía motivar al estudiante a la adquisición del conocimiento de manera autónoma mediante el refuerzo continuo. Se vive en un mundo que avanza en cuanto a conocimientos y desarrollo tecnológico a una gran velocidad, un estudiante cuya forma de aprender podría ser entre unos y ceros, con un cerebro adaptado más a lo visual, auditivo e interactividad por dichos medios, eso lo refleja la facilidad para hacer uso de ellos, entonces si el maestro utiliza dichas herramientas, puede lograr de los estudiantes personas avanzadas con la facilidad y rapidez con la que se adquiere el conocimiento a través de ellos, ese podría ser el fenómeno que enfrentan los asiáticos con el uso de las nuevas tecnologías y los hacen estar por encima de otros países avanzados y abanderados académicamente BID, (2012, pp 22, 54,).

También hay que tener en cuenta, en el país el porcentaje de estudiantes que tiene computador en su casa es muy bajo (39%), inferior al promedio internacional. Sin embargo, el uso del ordenador es alto, lo que se explica por su disponibilidad en las escuelas. La tenencia y el uso de los computadores están positivamente correlacionados con los puntajes de los alumnos de acuerdo al informe de las pruebas TIMSS por (Fernández y Lopera, 2010, p. 35). Lo que significa que aunque hay disponibilidad de computadores en las escuelas su uso debe de aumentar, MINTIC ha dotado las instituciones educativas de computadores mediante el programa CPE. Pero hay que tener en cuenta el tipo de uso que se realiza con ellos, un mejor aprovechamiento de éste logrará mejorar el conocimiento, las pruebas internacionales a la altura de Corea y Shanghái, países asiáticos que ocuparon el primer puesto en las pruebas internacionales TIMSS 2007 Y PISA 2009 respectivamente. Entonces hay que hablar de

“informática educativa” como la inclusión de la informática al currículo escolar, teniendo en cuenta que existen diferentes maneras de apropiarse de dicha herramienta, con diferentes estilos de aprendizaje. (Carvajal, 2002, pp. 9-10).

La sola presencia de un computador en la escuela no es suficiente para despertar el interés del estudiante hacia ellas, ni para provocar una motivación hacia las materias que se enseñan con ellas. (Carvajal, 2002, p.10). Aquí es dónde el docente con sus estrategias pedagógicas juega un papel muy importante, buscando métodos y herramientas que permitan llegar al educando con efectividad y eficiencia, el internet es visto como una forma de acceder de manera novedosa al conocimiento (Rosario, 2010).

2.5 Experiencias del uso de las TIC en matemáticas.

El internet es una herramienta que ofrece interactividad, dinamismo, multimedia. El estudiante puede encontrar muchas ayudas académicas en un mismo sitio web con un solo computador, ver, leer, escuchar, interactuar con la misma actividad todas las veces que considere necesarias como tal vez en algún momento lo pensó Skinner con su “máquina de la enseñanza” pero no al nivel tan avanzado como se tiene en éstos momentos. El Internet se ha constituido en un medio rápido, dinámico, didáctico, imprescindible, es tener un libro siempre abierto al conocimiento con solo hacer un clic, es un medio que hay que aprovechar en el aula, mesclar la educación con una pedagogía específica y el aprovechamiento de las nuevas tecnologías mediante el refuerzo del aprendizaje, el docente en los primeros años de educación básica y media que es hasta el grado once juega un papel fundamental en la formación académica del estudiante, prepararlo para enfrentar una academia de mayor exigencia como la universitaria,

donde las bases que ha adquirido serán fundamentales para dicho desarrollo y el Internet ayuda a que ese propósito sea una realidad.

El computador y el uso del Internet logran el aprendizaje del estudiante en espacios virtuales, para ello se requiere evaluar el aprendizaje, se está pensando en ofrecer una mejor educación, aumentando su calidad y cobertura mediante el uso de las TIC, para favorecer los proyectos de vida de los estudiantes, los proyectos institucionales y el desarrollo del país (Capacho, 2011). El interés por usar el Internet y el computador como medio tecnológico aplicado a la educación no es nuevo otros educadores han utilizado ésta valiosa herramienta para implementarla en las clases de geometría, como es el caso de (Marín, 2012) con estudiantes de octavo grado de enseñanza básica en el país de Argentina, llegando a la conclusión de que éste innovador medio de aprendizaje genera lo siguiente en el estudiante:

- +motiva al alumno captando la atención para aprender.

- +promueve el aprendizaje autónomo y significativo.

- +Permite que los estudiantes realicen las actividades de manera autorregulada, invirtiendo sus propios tiempos de aprendizaje, releyendo los textos una y otra vez hasta conseguir apropiarse del conocimiento, Lo que inicialmente pensó y aplicó Skinner.

Ésta es una muestra de lo mucho que tiene la educación por hacer y que el educador es el llamado a abanderar procesos no solo relacionados con la formación del estudiante, sino con la innovación pedagógica a fin de que mediante las diferentes opciones que se pueden presentar

para que se dé el proceso enseñanza-aprendizaje, bien sea dentro o fuera del aula evalúe y trabaje con las mejores (Huertas, 2011).

Existen pocos libros dedicados a la inclusión de las TIC en matemáticas, pero si muchas experiencias enriquecedoras a través de investigaciones realizadas en el aula de acuerdo a las practicas pedagógicas reales que resultan ser más significativas, pensando en ello un grupo de investigadores han plasmado en los REA dichas experiencias y las han compilado para que estén al alcance de todos y entre todos se avance en el conocimiento, en la adaptación curricular de las TIC a diferentes áreas para este caso las matemáticas.

Una de las experiencias es el caso de las estrategias pedagógicas de enseñanza para el desarrollo del razonamiento lógico en el área de matemáticas en instituciones privadas para cuarto y sexto grado de educación primaria en México, donde utilizaron como recursos un portal de educación para sus estudiantes, la sala virtual de aprendizaje interactivo y las matemáticas. Logrando avances significativos en la incorporación de la tecnología en el ámbito educativo a través de herramientas digitales mejorando de esa manera la apropiación de las matemáticas (Rodríguez y Saldaña, 2010 pp. 85 – 97).

Existen otro tipo de investigaciones ya relacionada con temas específicos como es el de las funciones en matemáticas mediante el uso de las TIC, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Villareal, Morelo, Berrio, Valbuena, 2010). Siendo confiables y alentadores los resultados como un aporte a la integración de las TIC al proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las Instituciones educativas básicas. Son cambios que se deben de generar para los estudiantes digitales por nacer en esta era, denominada de esa forma, por tener acceso a las tecnologías desde su nacimiento y posteriormente en primaria, secundaria y media se integra el

uso de éstas a los conocimientos con el fin de facilitarles el aprendizaje, el pasa tiempo favorito de éste tipo de población estudiantil es el uso de chat, Messenger o redes sociales como Facebook y twitter. La biblioteca más inmediata google.

Lo anterior demanda una constante actualización de los medios tecnológicos debido a que el crecimiento de las TIC son a gran velocidad a la cual posiblemente perciben la información los estudiantes pero orientadas con dichos recursos, por tal razón se hace necesario buscar opciones que haga atractiva las prácticas educativas concernientes a la apropiación del conocimiento en las matemáticas amadas por muchos y a veces rechazadas por otros (Zambrano, 2007). Lograr que las matemáticas dejen de ser la piedra en el zapato para muchos estudiantes a través de la aplicación de las TIC mediante la implementación de éstas en el aula con el uso de los computadores, tablets, celulares, software educativo, videos, blogs, el internet. Bien sea mediante la apropiación directa por parte de los estudiantes del conocimiento, a través del auto aprendizaje o el refuerzo de los conocimientos previos y la realimentación de éstos a través de programas educativos.

La investigación a desarrollar es viable en un 100% ya que la inquietud por adaptar el currículo de las matemáticas a las TIC es una necesidad que se plantea desde el gobierno central, que ha sido efectiva para los países desarrollados y con altos puntajes en las pruebas internacionales, que a través de ello se ha logrado que el país avance en educación y eso genera su desarrollo económico garantizando una sociedad más equitativa y justa.

Se va iniciar con el grado séptimo de educación básica como prueba piloto pero se espera adaptar todo el currículo a los demás grados en la medida que se logre implementar más salas de

sistemas en la institución o proveer de equipos portátiles las aulas de clase. Se espera que los próximos resultados de las pruebas ICFES concernientes al grado objeto de estudio sean significativas en el área de matemáticas.

Existen Instituciones Educativas en otros países que han involucrado las TIC en la enseñanza, no solo de las matemáticas, sino como una práctica pedagógica de sus docentes, como es el caso de las Islas Canarias mediante una investigación del Proyecto Medusa, quienes durante dos años observaron la influencia de las TIC en el Sistema Educativo, a fin de generar innovación en las prácticas docentes, teniendo en cuenta no solo sus beneficios, sino sus limitantes, ya que en los antecedentes previos a su investigación encontraron que la posibilidad de usar recursos educativos no alteraba el modelo de enseñanza tradicional, porque los docentes no incorporaban el Internet en el aula, sino que preferían usar otros recursos para su trabajo.

Incorporar las TIC en las prácticas pedagógicas, inicia en los años ochenta con el Proyecto Ábaco, el cual se convierte para los años noventa en un Programa de Nuevas Tecnologías con aplicaciones educativas, con base en lo anterior es que surge para el año 2001 el Proyecto Medusa, cuyo objetivo es “facilitar la integración de las TIC en el contexto educativo escolar” para iniciar, debían dotar de recursos informáticos a todos los centros educativos y capacitar los docentes en su uso, creando en sus estudiantes la cualificación de usuarios inteligentes y estimulando la innovación pedagógica mediante el uso del computador, tiempo después con respecto al aprendizaje del alumnado encontraron que al estudiante le motiva ir a la sala de sistemas, se encuentra más capacitado con el uso de las TIC, como una identidad generacional y la consulta sobre problemas técnicos o de contenido lo realizan entre ellos, son autónomos en el uso del computador lo que los ha hecho “activos en su proceso de aprendizaje”,

las mujeres han desarrollado “competencias relacionadas con las búsqueda y el manejo de la información” mucho más que los hombres. (Moreira, 2009, pp. 77-97).

Las TIC pueden ser aplicadas a cualquier modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas y a cualquier grado de formación académica, otros estudios empíricos realizados no solo en educación básica secundaria, sino en educación básica primaria, presenta como puede fortalecerse las matemáticas utilizando las TIC en estudiantes de tercero de primaria. (Álvarez, 2012), es un reto que nos ha contagiado a todos los educadores, por tal razón con la ayuda de CPE, se busca fortalecer la enseñanza de las matemáticas con el apoyo de las TIC, creando innovación pedagógica.

Castiblanco (2002), coordinadora del proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia” del MEN, que busca mejorar la calidad de la educación a través de las TIC, capacitando y concientizando los docentes “sobre su práctica en el salón de clase y en las ”posibilidades del recurso tecnológico”, manifiesta que el más beneficiado es el estudiante y que la aplicación de las TIC en las matemáticas inicia con el uso de la calculadora ya que “todo conocimiento está mediado por los instrumentos de que se dispone ” pero un instrumento que ha cambiado los ambientes de aprendizaje es el computador, ambos deben de ser incorporados paulatinamente al aula teniendo en cuenta que el principal protagonista debe de ser el estudiante, una vez desarrollado el proyecto de incorporar el uso de la calculadora como una aproximación a las TIC, llega a las siguientes conclusiones:

+Para que la incorporación de las TIC al aula sea efectiva, es necesario que los docentes estén capacitados en su uso.

+Buena motivación por parte de los docentes para la incorporación de las TIC.

+Adecuación de la infraestructura necesaria, es decir el suministro de elementos tecnológicos.

+Y la reflexión que resulta muy interesante es “la educación matemática responderá a las necesidades del futuro, si se le da cabida ahora a las herramientas tecnológicas y se hacen grandes esfuerzos para buscar la mejor manera de hacer uso de ellas”(Castiblanco, 2002).

2.6 Definición de términos

Computador: Máquina electrónica capaz de procesar información, usada hoy en día como medio de comunicación y almacenamiento.

Tablet: Es un minicomputador, con pantalla táctil con programas limitados y cuyo uso se centra en la conexión a Internet.

Celular: dispositivo móvil de comunicación inventado en los años setenta por Martín Cooper, hoy en día es casi que una minicomputadora por sus múltiples aplicaciones de software y su conexión a internet.

Internet: uno de los más grandes inventos de los Estados Unidos, que ha permitido interconectar a través de una red de cables y ondas el mundo, por tal razón se conoce como telaraña mundial, usado para múltiples funciones, de comunicación, sociales, educativas, de almacenamiento en fin son innumerables, el uso que se le da ha logrado transformar la manera en que vivimos y nos relacionamos.

iTunes: aplicación inventada por la compañía Apple, donde se puede almacenar contenido auditivo para descargar gratis entre los usuarios, en el ámbito educativo busca que el usuario pueda acceder y crear cursos que fortalezcan su conocimiento para que libremente se capacite de manera autodidacta.

REA (recursos educativos abiertos): iniciados por el Instituto Tecnológico de Massachusetts y adoptado por la UNESCO con fines académicos y educativos para el libre acceso al conocimiento, consistente en temas científicos y académicos de procedencia calificada.

Aula Móvil: representa el uso de la tecnología para la educación mediante el uso del celular como medio de consulta y comunicación académica a través de una conexión a Internet.

Aula electrónica: convierte el computador en un aula de clase a través del ingreso en la web de una plataforma virtual que hace las veces de campo universitario, dónde accedemos a cursos e interactuamos con tutores y compañeros virtuales del aula, a través de una conexión a Internet.

Enseñanza programada: método creado por Skinner, quien pensaba que para tener un buen aprendizaje se divide en etapas el tema para darlo paso a paso y que mediante el reforzamiento continuo “podría incrementar la frecuencia de respuestas correctas, y por lo tanto facilitar el proceso de aprendizaje con los mínimo errores” (Valero, 2008).

Objeto de Aprendizaje: “Es un conjunto de recursos digitales, “autocontenibles” y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de

aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (MEN, Bernal, Herazo, 2012).

Cibernautas: Todas aquellas personas que navegan por internet, sin ser expertas en informática.

Hipervínculos: es un elemento bien sea de texto o gráfico que permite ir de una lado a otro dentro de una misma página o abrir otra.

Capítulo 3. Metodología

Se pretende determinar el diseño de la investigación, el método a seguir, los criterios de selección de la población, la respectiva muestra, los instrumentos a aplicar, el análisis de la información obtenida, la conclusión de los resultados; lo cual va dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?

Para llevar a cabo la investigación se aplica el método experimental con organización de los datos mediante una metodología cuantitativa, aplicando la estadística descriptiva para un mejor análisis y conclusión de los resultados, lo cual se explica a continuación.

3.1 Diseño de la investigación

Tal como lo plantea Hernández, (2006). Un experimento es la realización de una acción en la que después observamos las reacciones positivas o negativas de ella para sacar una conclusión y de esa forma obtener un nuevo método, teoría o producto entre otros.

El experimento depende del método y del diseño de la investigación, la pregunta planteada implica variables causa y efecto por tal razón el diseño de la investigación es cuantitativo Valenzuela y Flores, (2012, p. 11), el cual tiene en cuenta características como los procesos estadísticos que buscan objetivamente explicar la relación entre variables, es decir qué relación existe entre el uso del computador con acceso a internet y el aprendizaje de los estudiantes, lo que se pretende investigar y cada uno de los pasos a seguir están previstos, el investigador aunque propicia la situación no influye ni manipula el proceso, se utilizan instrumentos para la recolección de los datos Valenzuela y Flores, (2012, p.12). De acuerdo a

esto se plantea o no la hipótesis, se determina la muestra, se crea los aplicativos, se organizan los datos y se obtienen las conclusiones que representa la respuesta a la pregunta de investigación.

El diseño de la investigación tiene que ver con el plan o estrategia que se aplica para responder a las preguntas de investigación y los objetivos de ésta a fin de obtener la información necesaria. (Hernández, 2006). La investigación se desarrolla de acuerdo al experimento puro ya que cumple con características propias de esta como lo menciona (Arquero, Berzosa, García y Monje, 2009, p. 3) al reunir estudiantes en grupos equivalentes distribuidos al azar e independiente de su género o edad, se toman dos grupos para ser comparados, las variables son asignadas por el investigador y como lo menciona (Hernández, 2003, p 3) en este tipo de investigación la situación es construida.

Crear dos grupos de estudio intencionalmente y someter uno a prácticas pedagógicas con computador e internet y otro a prácticas pedagógicas tradicionales, la variable independiente (la actividad de refuerzo) es manipulada ya que previamente se elige y se llevan los estudiantes a realizar el trabajo, las consecuencias de ésta son los resultados que refleja el aprendizaje, representada en la variable dependiente, en éste caso, se desarrolla un trabajo directo con los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral en el área de matemática, el investigador no interviene en ella sino que propicia todo el ambiente y ejecuta todo el proceso necesario para recolectar los datos, obtener unos resultados y las conclusiones de éstos, lo que hace es tener el control de todo el proceso.

El tipo de investigación experimental generalmente va ligada a una metodología cuantitativa, parte de una teoría y con base en ésta se plantea una hipótesis de la relación que se espera de las variables y para verificarla se recolecta datos que son ayudados por conceptos empíricos derivados de la teoría Monje, (2011, p. 13). Los pasos a seguir en la metodología cuantitativa son rigurosos, se plantea la idea del problema, de ahí se originan los objetivos y preguntas, se construye un marco teórico, se propone la hipótesis a ser probada, se organiza y analizan los datos recolectados, para tener conclusiones Hernández, (2003, p. 356).

La investigación se lleva a cabo para a través de ella comprobar o refutar la hipótesis. Se selecciona la población, la muestra, un método determinado, los datos se organizan de acuerdo a unas variables, el análisis de la información obtenida es muy importante para sacar conclusiones que pueden ser positivas o negativas y aprobar o rechazar la hipótesis, e inclusive puede generar nuevas preguntas para otras investigaciones. En caso de que la hipótesis sea aprobada por éste caso estaremos hablando de una nueva estrategia de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas mediante el uso del computador y la internet.

Se trabaja con fuentes de información primarias mediante la experimentación a través de la aplicación de muestras elaboradas que para determinar variables y obtener conclusiones. Existen diferentes fuentes de información primarias y secundarias, las secundarias tienen que ver con las referencias obtenidas mediante la experiencia de otros investigadores y pueden reposar en bibliotecas, bibliotecas virtuales u organizaciones gubernamentales o no, en el caso de Colombia, el gobierno ha creado el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (en adelante DANE) encargado de realizar censos, encuestas y demás métodos para obtener la

información necesaria que ayudan a administrar un estado generando proyectos inclusive educativos. Las fuentes primarias son las obtenidas mediante la experiencia directa del investigador quien se encarga de determinar un problema y plantear la solución que hipotéticamente cree que puede ser como en el método de investigación aplicado en éste caso.

3.2 Método de investigación

En el paradigma de la investigación científica cuantitativo, el investigador plantea el problema de estudio delimitado y concreto, siendo éste una ventaja del método aplicado en éste caso, revisa la literatura para tener en cuenta otras investigaciones relacionadas con el tema objeto de estudio, construye un marco teórico que sustente y justifique la investigación, representan la base o columnas que pueden dar garantía de que la investigación va dar un resultado esperado entonces plantea una hipótesis, la somete a prueba mediante los métodos de la investigación apropiados, si el resultado es de acuerdo a la hipótesis planteada entonces surge la teoría o métodos pedagógicos.

La idea de ésta investigación surge a raíz de una necesidad generada de las experiencias en el aula durante las clases de matemática a los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera (IE EOH) Sede Gabriela Mistral en la ciudad de Armenia, departamento del Quindío, en Colombia, del deseo de crear métodos pedagógicos que contribuyan a mejorar el proceso enseñanza –aprendizaje, de la facilidad que tienen los estudiantes para trabajar con las TIC, del deseo de no solo sostener el nivel de desempeño alto que el ICFES otorga cada año a la Institución por los resultados de las pruebas saber que los estudiantes obtienen, sino de alcanzar el siguiente nivel que es superior, estola acredita ante la comunidad como una Institución educativa de buen nivel académico, también porque se puede

contar con los recursos tecnológicos existentes en la Institución como una sala de sistemas con computadores actualizados, con multimedia, video beam y conexión a Internet. Otra motivación es el apoyo del gobierno nacional a través del MEN y del MINTIC con programas como CPE y Conexión Total que provee de computadores y servicio de Internet respectivamente a las Instituciones Educativas.

Debido al análisis previo del proceso a seguir en el método cuantitativo, a las ideas que se generaron de acuerdo a la necesidad vista y a la manera como se plantea el problema; una pregunta cerrada entonces no queda duda que para el caso es el mejor método a aplicar. Prima la objetividad en una investigación que va influir en la vida de los educandos y su manera de aprender; “sin que intervenga los temores, creencias, tendencias, deseos, preferencias personales del investigador sobre los resultados”. (Hernández, 2006. p. 47). Siento ésta la razón principal de la aplicación del método, lo cual genera que los resultados sean confiables al no ser influenciados por la mano del investigador.

Una gran ventaja que presenta el método, es que el proceso sigue “un patrón predecible y estructurado” (Hernández, 2006, p. 47), esto permite ir a la fija ya que antes de recolectar los datos se han tomado todas las decisiones concernientes a la investigación, ésta se realiza sobre una parte de la población llamada muestra pero el resultado es aplicable a toda la población. Busca la explicación, construcción y demostración de teorías como meta principal, el investigador no tiene que improvisar ya que sigue un proceso riguroso que permiten darle validez y confiabilidad a las conclusiones obtenidas que a su vez contribuyen a la generación del conocimiento.

La referencia literaria encontrada en el capítulo anterior sustenta el razonamiento deductivo aplicado en ésta prueba ya que se conduce a una explicación de una realidad externa al individuo y esto representa una aproximación a la investigación ya que si la realidad es diferente a las creencias, éstas deben de ser modificadas, ésta es una muestra de cómo se adquiere nuevo conocimiento, cambiando las falsas creencias por creencias nuevas y sustentadas. Cuando es clara la fuente de donde se van a obtener los datos, el tipo de dato que permite responder la pregunta del problema de investigación, entonces es necesario tener claro el método a través del cual se van a recolectar. Esta es una de las fortalezas del paradigma cuantitativo, la recolección de los datos.

3.3 Escenario, población y muestra.

La Institución Educativa Enrique Olaya Herrera y su sede Gabriela Mistral, ubicadas en la zona central del Municipio de Armenia departamento del Quindío, en Colombia; cerca al parque cafetero y parque Uribe respectivamente, cuenta para el año 2012 con 773 estudiantes distribuidos en los siguientes grupos:

Tabla 8.

Cantidad de estudiantes por grado en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera y su sede Gabriela Mistral año 2012

Cantidad de estudiantes por grado en la Institución							
Sede	Grupo	Número de Estudiantes	Jornada	Sede	Grupo	Número de Estudiantes	Jornada
EOH	Preescolar A	32	A	GM	Sexto A	30	A
GM	Preescolar B	30	B	GM	Sexto B	30	A
EOH	Primero A	37	A	GM	Séptimo A	31	A
GM	Primero B	25	B	GM	Séptimo B	28	A
EOH	Segundo A	29	A	GM	Octavo A	25	A
EOH	Segundo B	29	B	GM	Octavo B	18	A
GM	Segundo C	27	B	GM	Noveno	28	A
EOH	Tercero A	28	A	GM	Decimo	25	A
EOH	Tercero B	30	B	GM	Once	15	A
GM	Tercero C	27	B	EOH	Ciclo 2	18	N
EOH	Cuarto A	35	A	EOH	Ciclo 3	19	N
EOH	Cuarto B	32	B	EOH	Ciclo 4	31	N
GM	Cuarto C	27	B	EOH	Ciclo 5	4	N
EOH	Quinto A	31	A	EOH	Ciclo 6	0	N
EOH	Quinto B	28	B	Dato tomado de: www.ieenriqueolayaherrera.edu.co			

En el apéndice B, Mapa de ubicación de la Institución donde se lleva a cabo el estudio. Se ve que el escenario está ubicado en la zona céntrica de Armenia a nueve cuadras de la plaza de Bolívar parque principal de la ciudad, perteneciente al sector del parque Uribe que en su momento estuvo categorizada como la zona rosa por estar habitado por familias adineradas, de hecho la Institución era una casa quinta donada para fines educativos, pero ahora es un sector vulnerable, destruido por el terremoto del año 1999, donde la mayoría de familias actuales obtienen el sustento de la venta ambulante de mercancía, de acuerdo al registro de matrículas que aparece en el archivo de la institución.

La población es finita claramente identificada son los estudiantes correspondientes a los grados Séptimo A y Séptimo B con 31 y 28 estudiantes respectivamente, para un total de 59 estudiantes, el muestreo que se realiza es de tipo aleatorio ya que cada estudiante tiene la misma probabilidad de ser elegido Valenzuela y Flores, (2012, p. 91) y como el tamaño de la muestra puede depender de los recursos que se tengan para el estudio y de otros elementos como la disponibilidad de los participantes, el grado de homogeneidad, siendo en éste caso el más relevante los recursos ya que aunque la institución cuenta con una buena sala de sistemas con 25 computadores y conexión a internet, la velocidad del internet no es rápida para evitar que la investigación se vea afectada por los recursos, se debe de garantizar la navegabilidad por las páginas web seleccionadas.

La muestra representativa de la población objeto de estudio con la que se desarrolla el trabajo es de 20 estudiantes que presentan características similares como la edad, el grado académico, el entorno donde viven y estudian, que sea mixto, es decir participan hombres y

mujeres que tengan necesidades educativas de refuerzo y recuperación en el área de matemáticas, de los cuales 10 estudiantes son para el grupo experimental en la sala de sistemas que de acuerdo al uso de esta, podrán navegar con plena libertad sin que la red tenga dificultades de navegabilidad y 10 para el grupo de control.

Esta muestra se seleccionó mediante el método probabilístico ya que todos los estudiantes de séptimo grado (población) de la sede Gabriela Mistral tiene la posibilidad de ser elegidos, para ello se tiene en cuenta el muestreo al azar simple ya que se tiene en cuenta toda la población pero se elige al azar la muestra, colocando en una bolsa 10 fichas con la letra E de experimental, 10 con la letra C de control, el resto de fichas en blanco, proporcional al número de estudiantes por grupo cada estudiante sacará una ficha de la bolsa, los estudiantes que extraigan la ficha E automáticamente pertenecerán al grupo experimental y realizan el refuerzo de aprendizaje en la sala de sistemas con computadores y conexión a internet, mientras que los estudiantes que extraigan la letra C, serán el grupo control y realizaran refuerzo de aprendizaje en el aula de clase con guías, tablero y marcador, los estudiantes que extraigan un papel en blanco, no participan de la investigación.

3.4 Marco Contextual

En Colombia existe una clasificación socio económica por estratos “La estratificación socioeconómica es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área” (Dane, 2012, p. 1).

Se clasifican de la siguiente manera:

1. Bajo-bajo
2. Bajo
3. Medio-bajo
4. Medio
5. Medio-alto
6. Alto

Los estratos 1, 2 y 3 corresponden a estratos bajos; son usuarios con menores recursos, es una jerarquización basada en la característica de la vivienda ya que la pobreza impide tener una vivienda mejor, así como el acceso a la salud, educación, recreación entre otros (Dane, 2012). Los estudiantes correspondientes al objeto de estudio pertenecen a estratos socioeconómicos 1 y 2, la educación para ellos es completamente subsidiada en un 100%, algunos además obtienen refrigerio o almuerzo, el estrato 1 es una población marginada y el estrato 2 muy pobre. La Institución Educativa donde se desarrolla el estudio, es una entidad pública que cuenta con 27 docentes, un coordinador, una rectora, una orientadora, una docente para aula de apoyo, cuatro vigilantes, dos aseadoras en total 31 personas al servicio de los estudiantes. Distribuidos en dos sedes, sede central exclusivo para primaria de preescolar a quinto y educación básica para adultos en la noche y sede Gabriela Mistral dónde se realiza la investigación en una jornada académica primaria y en la otra secundaria, alternando semana a semana, si es en la mañana o en la tarde.

La misión de la Institución es desarrollar en los estudiantes desde el preescolar hasta el grado once y en la educación para jóvenes y adultos competencias básicas, ciudadanas y de emprendimiento para que se integren a la sociedad, por medio de innovaciones pedagógicas

activas y promoviendo el trabajo en equipo. En ella podemos ver claramente uno de los objetivos de la investigación con los nuevos métodos de innovación pedagógica, a través de ellos dar solución a los problemas de aprendizaje en el área de matemática a fin de que éste sea realmente significativo.

La consecuencia de ello es mejorar inicialmente el nivel académico en los grados séptimo para que a futuro se optimicen los puntajes de las pruebas nacionales ICFES y que los estudiantes participen en las internacionales PISA, mediante el uso adecuado de nuevas estrategias con el uso de las TIC como computadores con conexión a internet y páginas educativas en la web, los puntajes tendrán un buen nivel de desempeño Fernández, Lopera y Cervantes, (2010, p. 55).

En cuanto a la visión, se proyecta para el año 2015 como una institución reconocida por la formación de estudiantes emprendedores, que manejen las competencias básicas y se desempeñen eficazmente en su comunidad Olaya, (2011). Sus principios y valores institucionales se encauzan en orientar el proceso educativo a la luz de la inclusión, la diversidad y la equidad, para formar personas libres, críticas, capaces de analizar la realidad y transformarla con responsabilidad, respeto consigo mismo y con los demás, fundamentados en el amor, el respeto y la responsabilidad, a la vez de propiciar una formación académica y desarrollo de valores éticos, morales e institucionales, brindándoles la oportunidad de crear, para que lleguen a ser en su medio agentes de transformación y de cambio para una nueva sociedad.

3.4.1 Los criterios institucionales

Se concibe la calidad como el conjunto de cualidades, atributos o características que le agregan valor a su quehacer educativo, al realizar las cosas bien y cumplir con los deseos y expectativas de los estudiantes y padres de familia de una manera correcta y óptima.

Eficacia: Capacidad para obrar y conseguir un resultado determinado. Revela la capacidad administrativa de producir el máximo de resultados con el mínimo de recursos, energía y tiempo.

Eficiencia: Criterio Institucional que revela la capacidad administrativa para alcanzar la meta o resultado propuesto (logro de objetivos educativos).

Efectividad: Criterio político que refleja la capacidad administrativa para satisfacer la demanda planteada por los clientes internos y externos, reflejando la capacidad de respuesta a la exigencia de la sociedad.

Equidad: La equidad es una cualidad o un valor axiológico que muchas veces resuelve o compensa aquello que la justicia no puede o se le haya escapado de sus manos por estar regida o adherida a la ley; por lo tanto, para la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, la Equidad nos obliga a plantearnos los objetivos que debemos conseguir para avanzar hacia una sociedad más justa.

La Institución Educativa ha trazado como política de calidad, su compromiso es brindar una formación integral de calidad en los niveles de Preescolar, básica, media y de la jornada de jóvenes y adultos, realizando permanentemente la actualización del currículo y las estrategias necesarias para una sana convivencia y el desarrollo de habilidades de emprendimiento, implementando los valores del respeto, la responsabilidad y el amor; contando con personal

docente y administrativo comprometido y competente que conlleven a satisfacer los requerimientos de la comunidad educativa y la mejora continua de los procesos.

La sede principal tiene seis aulas de clase compartidas por la jornada A, quienes estudian en las horas de la mañana, la jornada B quienes estudian en la jornada de la tarde y N para los que estudian en la noche, la jornada A y B pertenecen a primaria del grado preescolar a quinto de primaria, la jornada nocturna son adultos que realizan el bachillerato de manera semestral.

La sede Gabriela Mistral cuenta con 9 aulas de clase, un aula de tecnología, un aula de sistemas, un laboratorio y un aula máxima, en la jornada A labora bachillerato o educación secundaria con los grados de sexto a once y en la jornada B primaria con los grados de preescolar a quinto. El aula de sistemas cuenta con 25 equipos de cómputo con multimedia (micrófonos y diademas), conexión a internet, sistema operativo Windows 7, un video beam.

Todo contribuye a Integrar las TIC a la enseñanza de las matemáticas de séptimo grado de educación básica, la efectividad del uso de nuevos ambientes de aprendizaje en la enseñanza de matemática, analizar los aspectos relevantes que conllevan el uso de las TIC en el aprendizaje de matemática y valorar la motivación del estudiante al usar otras herramientas.

3.5 Recolección de datos

Los principios positivistas usados en esta investigación definen variables que pueden ser observadas, entre ellas tenemos el constructo aprendizaje como la adquisición de conocimiento en el área de matemáticas, que es medible mediante la aplicación de una prueba de desempeño a través de un test de preguntas o examen las cuales tendrán una correlación directa con otra variable que es el uso de las TIC, a mayor aplicación de estas en las clases, mayor aprendizaje.

Para este caso, se aplica un test de 20 reactivos de selección múltiple con única respuesta, existen dos versiones del test, las mismas preguntas pero en diferente orden con el fin de evitar el plagio, que podrían afectar los resultados, el test se aplica a todo el grupo de investigación, el grupo de control y al grupo experimental al mismo tiempo. Una vez se ha llevado a cabo el proceso de refuerzo tanto en la sala de sistemas como en el aula de clase.

3.5.1 El instrumento

Valenzuela y Flores, (2009, p. 53) manifiesta que el diseño de “reactivos de opción múltiple con única respuesta bien diseñados es capaz de medir procesos mentales de manera más eficiente que con otros métodos”. El instrumento fue elaborado por el investigador, ya que ha orientado durante los últimos seis años la asignatura de matemáticas en el grado séptimo de la sede Gabriela Mistral y conoce perfectamente los contenidos, a parte de la experiencia lograda en otros contextos educativos de básica secundaria, media vocacional y universitaria. Para la elaboración del test de desempeño se tomó como base las cartillas del ICFES con preguntas matemáticas para grado noveno porque abarca el grado séptimo ICFES, (2011), después se dio a conocer al profesor titular de matemáticas de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, ya que tiene bastante experiencia en el área y en elaboración de exámenes denominados tipo ICFES, porque siguen el formato que ese organismo presenta en las pruebas aplicadas a los estudiantes.

Los instrumentos a aplicar, sirven para obtener unos datos con los cuales se van a medir las variables relacionadas con los resultados del aprendizaje. La información debe de ser exacta. (Apéndice C, Test de desempeño académico). Para valorar la validez de los datos y dar un apoyo

a los resultados se utilizan varias técnicas como la triangulación, la verificación con los participantes y el diario reflexivo, para éste caso se utiliza la verificación con los participantes donde se realiza una retroalimentación de los contenidos mediante la solución conjunta de las preguntas del Test de desempeño académico, a fin de que cada estudiante participante de la investigación identifique los errores y los corrija de manera inmediata (Valenzuela y Flores, 2009, pp. 196,197).

3.5.2 Procedimiento prueba piloto

Se empieza con la solicitud por escrito a la rectora de la Institución Educativa para que apruebe la realización de la investigación (apéndice A, Carta de consentimiento), luego se selecciona el tema teniendo en cuenta que en el primer periodo académico correspondiente al tiempo de la investigación se orienta los sistemas numéricos, se especifica el tema de los números enteros:

+ Identifica los números enteros, representa en la recta numérica los números enteros y explica su utilidad, analiza las relaciones “es menor que”, y “es mayor que” entre números enteros, adiciona números enteros, realiza operaciones básicas y aplicaciones con números enteros. Se tiene en cuenta los estándares, competencias, logros y ejes temáticos trazados por el MEN, correspondiente al tema académico objeto de estudio.

Los estándares básicos de calidad para el área de matemáticas en Séptimo grado de acuerdo a los parámetros trazados por el MEN, son los siguientes:(MEN, 2003).

Pensamiento Numérico y Sistema Métrico

1. Utilizar números (fracciones, decimales, razones, porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

2. Justificar la representación polinomial de los números racionales utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.

3. Generalizar propiedades y relaciones de los números naturales (ser par, impar, múltiplo de, divisible por, conmutativa, etc.).

4. Resolver y formular problemas utilizando propiedades fundamentales de la teoría de números.

Pensamiento Espacial Y Sistemas Geométricos

1. Representar objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.

2. Identificar y describir figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales.

3. Clasificar polígonos en relación con sus propiedades.

4. Predecir y comparar los resultados de aplicar transformaciones (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.

Pensamiento Métrico Y Sistemas De Medidas

1. Utilizar técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.

2. Resolver y formular problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).

3. Calcular áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

4. Identificar relaciones entre unidades para medir diferentes magnitudes.

Pensamiento Aleatorio Y Sistemas De Datos

1. Comparar e interpretar datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).

2. Reconocer relación entre un conjunto de datos y su representación.

3. Usar representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (diagramas de barras, diagramas circulares).

4. Usar medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos.

Pensamiento Variacional Y Sistemas Algebraico Y Analíticos

1. Describir y representar situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).

2. Reconocer el conjunto de valores de una variable en situaciones concretas de cambio (variación).

3. Analizar las propiedades de variación lineal e inversa en contextos aritméticos y geométricos.

4. Utilizar métodos informales (ensayo – error, complementación) en la solución de ecuaciones.

Competencia Interpretativa

+Utilizar los números para contar ordenar y agrupar.

+Reconocer los diferentes métodos usados para solucionar situaciones algorítmicas.

+Relacionar los números en diferentes contextos.

+Determinar si las soluciones que resulten al resolver algoritmos y problemas tienen sentido en el contexto cotidiano en el que han sido planteados.

+Comprender los conceptos estudiados en cada conjunto numérico y relacionarlo con situaciones reales. Determinar si las soluciones que resultan al resolver algoritmos y problemas tienen sentido en los contextos cotidianos que han sido planteados.

Competencia Argumentativa

+Justificar, utilizando modelos matemáticos, las soluciones planteadas a diferentes problemas.

+Escribir en forma coherente, clara y concreta las conclusiones de un hecho real en el cual se han usado algoritmos y conceptos matemáticos.

+Analizar situaciones y contextos matemáticos a partir de sus propiedades y

características

+Representar geoméricamente los diferentes conceptos.

Competencia Propositiva

+Resolver problemas geoméricos usando argumentaciones deductivas e inductivas.

+Plantear y resolver problemas en contextos cotidianos. Utilizando los conceptos matemáticos.

+Inventar situaciones en las cuales tiene sentido proponer y solucionar conceptos matemáticos

+Formular y resolver problemas derivados de la vida cotidiana, escolar.

+Determinar si las soluciones que resulten al resolver algoritmos y problemas tiene sentido en el contexto cotidiano en el que han sido planteados.

+Utilizar los conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas en contextos cotidianos. MEN, (2008).

Logros En El Área De Matemáticas Para El Grado Séptimo

Construirá y utilizará significativamente en una amplia variedad de situaciones las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales y con números racionales positivos, establece relaciones entre estas operaciones y usa sus propiedades para la elaboración del cálculo mental y escrito.

Explorará y descubrirá propiedades interesantes y regularidades de los números, utilizará habitualmente y críticamente materiales y medios para verificar predicciones, realizar y comprobar cálculos y resolver problemas.

Incorporará al lenguaje y modos de argumentación habitual la expresión numérica o capacidad de utilizar los números enteros, decimales y fraccionarios estableciendo entre ellos las relaciones de igualdad, ordenación, divisibilidad, etc.

Eje Temático 1. Sistemas Numéricos, Correspondiente

- Suma de números Naturales. Propiedades
- Resta de números Naturales. Propiedades
- Polinomios aritméticos
- Multiplicación de números naturales. Leyes
- Pruebas de la multiplicación
- División de números naturales. Leyes.
- Prueba de la División.
- Definición de una potencia y sus elementos.
- Operaciones con las potencias.
- Leyes de la potenciación.
- Números Primos
- Descomposición de un número en factores primos
- Máximo Común Divisor
- Mínimo Común Múltiplo
- Números Primos

- Representación gráfica
- Simplificación de Fracciones
- Suma de Fraccionarios
- Resta de Fraccionarios
- Multiplicación de Fraccionarios
- División de Fraccionarios
- Fracción Decimal
- Suma de Números Decimales
- Resta de Números Decimales
- Multiplicación de Números Decimales
- División de Números Decimales
- Potenciación de Números Decimales
- Suma de Enteros
- Resta de Enteros
- Multiplicación de Enteros
- División de Enteros
- Potenciación de Enteros
- Representación Gráfica
- Suma y Resta de Racionales
- Multiplicación de Racionales
- División de Racionales

- Potenciación de Racionales (MEN, 2004).

Contenidos Procedimentales

- Elaboración y solución de ejercicios de cambios de base
- Análisis de ejercicios ilustrativos
- Elaboración y solución de ejercicios aplicados a su vida cotidiana.
- Presentación clara y ordenada de trabajos, combinando adecuadamente distintas formas de expresión en particular gráficos.
- Interpretación de gráficos
- Elaboración y solución de ejercicios ilustrativos

Actitudinales

- Valoración de los resultados obtenidos y del proceso desarrollado al resolver los problemas.
- Actitud positiva y creativa ante los problemas prácticos y confianza en la propia capacidad para alcanzar resultados palpables y útiles.
- Valoración por el trabajo en grupo.
- Respeto por las ideas ajenas.
- Actitud inquisitiva, abierta y flexible al explorar y desarrollar sus ideas.
- Satisfacción personal por el trabajo bien hecho
- Constancia en las actividades que exigen un importante esfuerzo personal
- Satisfacción al resolver los problemas planteados.

- Autocrítica en el desarrollo de las propias ideas y trabajos.

Criterios Metodológicos

+En el área de matemáticas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos metodológicos contemplados en el modelo Aprendizaje Significativo:

+Utilizar estrategias para conocer las ideas previas de sus alumnos (Diagnóstico).

+Conectar con el alumnado a partir de aspectos del medio local o a partir de relacionar las actividades escolares con aspectos o temas de la vida cotidiana aumentando a la vez la motivación por las actividades escolares e involucrando las actividades de aprendizaje.

+Representación paso a paso en clase de ejercicios preparados, haciendo preguntas abiertas, concretas que expliquen el conocimiento y actitudes que respalden el procedimiento utilizado.

+Preguntas que permitan ir más allá de lo que conoce y recuperarlo como información para fijar un aprendizaje.

+Actividades grupales e individuales: Talleres para realizar en grupo los cuales serán valorados como trabajo en clase.

+Lo lúdico como elemento importante en la negociación de reglas y en la construcción de relaciones y conceptos.

+La confrontación, la argumentación de conceptos que generen una dinámica activa en los alumnos.

+Promover la actitud investigativa y participativa de los estudiantes.

Recursos

Utilizar como instrumento de conocimiento el mapa conceptual y otros como: mapas mentales, mentefactos, diagramas, flujogramas.

- Textos guía y de consulta.
- Geoplanos.
- Tangram
- Reglas, compás, transportador, curvígrafo.
- Cartulinas.
- Papel oficio cuadrículado.
- Elementos del entorno del estudiante.

Tabla 9
Plan asignatura matemática año: 2013.

INSTITUCION EDUCATIVA “ENRIQUE OLAYA HERRERA”- SEDE GABRIELA MISTRAL AREA: Matemáticas GRADO: 7° TIEMPO: 45 HORAS PROFESOR: ALBA LUCIA ARIAS SÁNCHEZ PERIODO: I DESDE ENERO 15 HASTA: MARZO 31				
COMPETENCIAS	ESTANDARES	METODOLOGIA	RECURSOS	JUICIO VALORATIVO
Resuelve y propone problemas en diferentes contextos.	+Identifica los números enteros. +Representa en la recta numérica los números enteros y explica su utilidad. +Analiza las relaciones “es menor que”, y “es mayor que” entre números enteros. +Adiciona números enteros. +Realiza restas de números enteros	+Actividades grupales e individuales: Talleres para realizar en grupo los cuales serán valorados como trabajo en clase. +Lo lúdico como elemento importante en la negociación de reglas y en la construcción de relaciones y conceptos. Involucrar problemas y situaciones de la vida real y actual +La confrontación, la argumentación de conceptos que generen una dinámica activa en los alumnos.	+Textos guía y de +Consulta. +Cartulinas. +Papel oficio +Cuadrículado . +Elementos del +Entorno del +Estudiante. +Gráficas y +Diagramas. +Ayudas +Audiovisuales +Videos +Cartelera.	+Formula, realiza y resuelve problemas matemáticos, a partir de situaciones cotidianas, utilizando # enteros y Racionales; considera caminos para resolver, escoge el más apropiado y verifica y valora lo razonable de los resultados.
Aplica el concepto de longitud y el perímetro para encontrar solución a problemas de su entorno.	Medidas de longitud.	Promover la actitud investigativa y participativa de los estudiantes. Actividades grupales e individuales.	Geoplanos. Tangram Reglas, compás, transportador, curvígrafo	Identifica y clasifica objetos y figuras en el plano, los dibuja, caracteriza y establece relaciones entre ellos

Como tercer paso se selecciona en internet páginas relacionadas con el tema, a fin de proporcionarles a los estudiantes del grupo experimental los link con los que va a trabajar en la sala de sistemas, la actividad de refuerzo. Mientras que los estudiantes del grupo de control permanece en el aula de clase con guías y refuerzo por parte del profesor.

Link de páginas relacionadas con el tema de los números enteros, con las que trabaja el grupo experimental.

<http://www.roberprof.com/2010/03/02/numeros-enteros/>

<http://www.roberprof.com/2010/03/15/operaciones-con-numeros-enteros-suma-y-resta/>

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1025>

<http://www.youtube.com/watch?v=M7bbkuq07ck>

<http://web.educastur.princast.es/ies/pravia/carpetas/recursos/mates/anaya1/datos/04/03.htm>

http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numeros/enteros_p.html

Como cuarto paso se elabora el test de 20 preguntas (Apéndice C: Test de desempeño académico), de selección múltiple con única respuesta y se aplica a los estudiantes del grupo experimental al mismo tiempo que a los estudiantes del grupo de control.

3.5.3 Prueba piloto

A fin de garantizar la confiabilidad y viabilidad de la prueba, se aplica una prueba piloto a los estudiantes que cursan séptimo grado en el año 2012, ellos vieron el tema al principio del

año, lo que se realiza con ellos es la actividad de refuerzo, enviando al grupo experimental a la sala de sistemas y el grupo de control permanece en el aula de clase, la muestra son 10 estudiantes por grupo, para un total de 20. Resultados que aparecen en los siguientes puntos de la prueba.

3.5.4 Procedimiento en la aplicación del instrumento en la prueba piloto:

Después de las actividades de refuerzo realizadas por ambos grupos experimental y de control, se aplica el instrumento que consiste en un Test de selección múltiple con única respuesta, por espacio de una hora, para recolectar los datos, organizarlos y analizarlos, en la investigación el tema se orienta por espacio de dos semanas que equivale a ocho horas de clase y la actividad de refuerzo se realiza por espacio de dos horas. Las características de los estudiantes que participaron de la muestra son los siguientes:

Tabla10.

Características de la muestra.

Características de la muestra	Frecuencias	Porcentajes %
Número Total de participantes	20	100
Género grupo experimental		
Femenino	4	20
Masculino	6	30
Género grupo control		
Femenino	5	50
Masculino	5	50
Edades (años)		
12	3	15
13	9	45
14	3	15
15	5	25

3.5.5 Análisis de los datos prueba piloto

Como las preguntas del test de desempeño se elaboraron con base en pruebas estructuradas de tipo escrito, ya que son múltiples las posibles respuestas pero solo una es verdadera y las otras distractores, se organizan las respuestas correctas lo indica la Tabla 11. Tabla de frecuencia, resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado, en la primer columna se ubican los estudiantes clasificados como E1, E2, ...,E15 los del grupo experimental y como C1, C2,...,C15 los del grupo de control, en la primera fila R1, R2, ..., R20 correspondiente a los reactivos, los espacios correspondientes a las celdas R1C1, R2C2,...,R20C20o R1E1, R2E2,...,R20E20 según corresponda el caso se marcaran con 1, si la respuesta es acertada y con 0 si no lo es, al final se hará la sumatoria de todo los resultados acertados por estudiante y su respectiva nota, es de aclarar que la calificación en la institución es de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta.

3.5.6 Resultados correspondientes a la prueba piloto

Los datos de la columna lcon la letra C y un número corresponden a los estudiantes de control y los datos con la letra E y un número a los estudiantes del grupo experimental, organizados de menor a mayor valor de resultados, siendo 1 el dato menor y 4.5 el dato mayor, la calificación general en la Institución es de 1 a 5.Los datos correspondientes a los estudiantes que tienen mayor cantidad de respuestas acertadas, son los que mejor calificación obtuvieron, eso significa que mayor conocimiento han adquirido del tema, por lo tanto es significativo.

Tabla 11.

Tabla de frecuencia, resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado

Tabla de frecuencia, resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado																				Tabla 9		
ALUMNO	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	Sumatoria	Calificación
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4	1
C3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1
C5	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	1,75
C7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8	2
E12	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	9	2,25
E19	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	2,25
C2	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	10	2,5
C6	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	2,5
E16	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	10	2,5
C4	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	12	3
C8	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	12	3
E17	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	12	3
E20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	12	3
C10	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	3,25
E13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	13	3,25
E18	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	14	3,5
C9	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15	3,75
E14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	15	3,75
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	16	4
E15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	4,5

Fuente: evaluaciones

Para una mayor visibilidad de los resultados, se organizan en gráficos estadísticos, de acuerdo a ello se realiza el análisis y se dan las conclusiones, aplicando los conceptos de estadística descriptiva, organizando los datos en tablas de frecuencia y realizando los respectivos gráficos. Como la figura 3. Resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado que se presenta a continuación donde se representan los resultados obtenidos en la prueba de matemáticas. Se observa en el eje vertical la cantidad de estudiantes y en el eje horizontal las notas obtenidas, como ejemplo de interpretación, tomemos la columna más alta, señala que 6 estudiantes obtuvieron una nota entre 2,98 y 3,3. El resultado es de ambos grupos, el de control y el experimental.

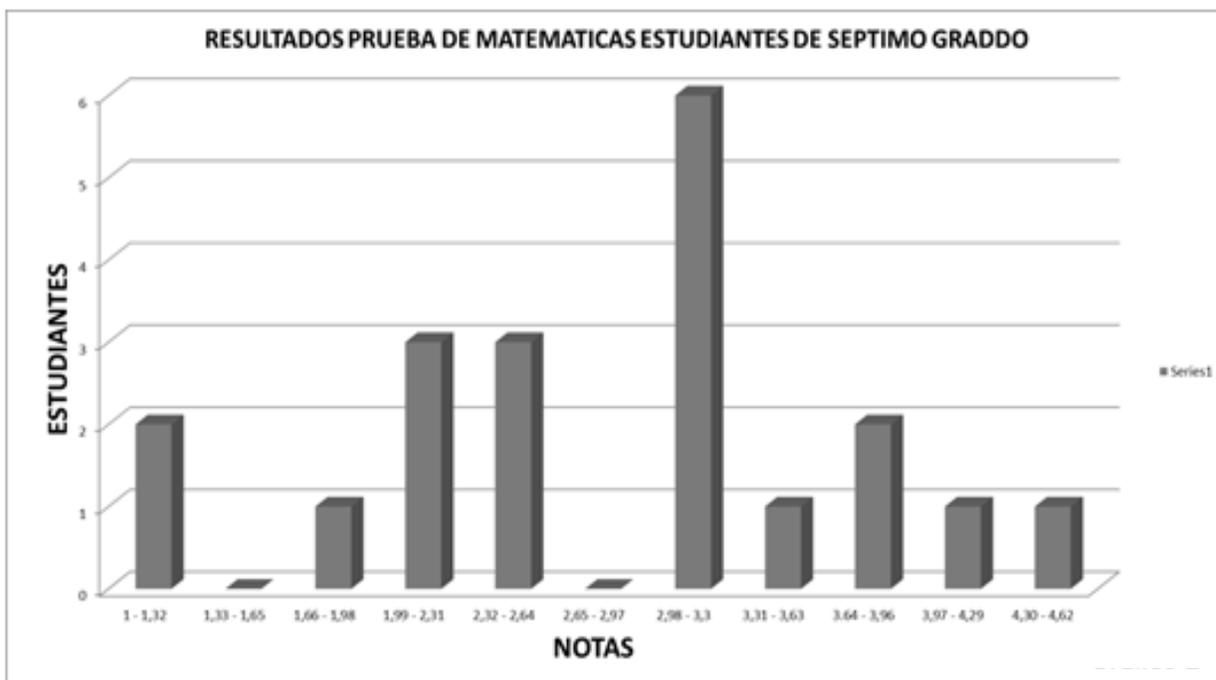


Figura 3. Resultados prueba de matemáticas estudiantes de séptimo grado.

A continuación en la figura 4. Resultados prueba matemáticas grupo de control, se expresa el resultado por grupo. La media aritmética del grupo de control es de 2,375, siendo > 3 la nota correspondiente a un valor aceptable y < 3 un valor no aceptable, esto demuestra que el grupo control no obtuvo un buen resultado.

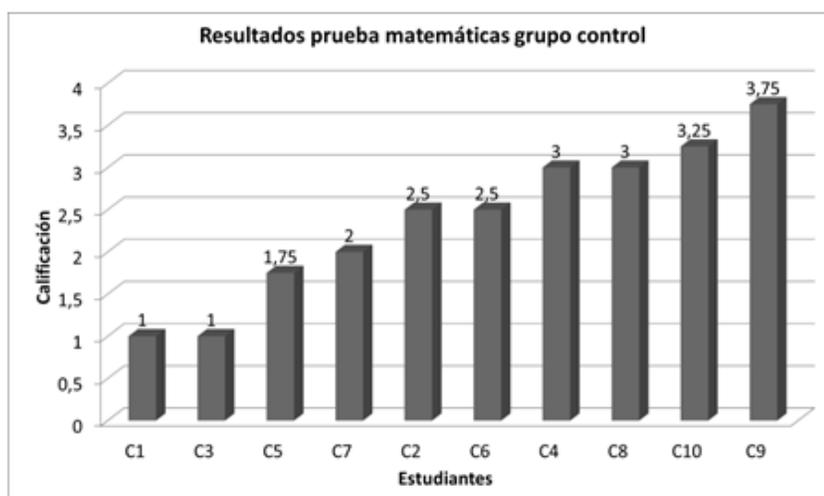


Figura 4. Resultados prueba matemáticas grupo control

Observemos la figura 5. Resultados prueba matemáticas grupo experimental: El promedio obtenido es de 3,2, sin ser tan bueno por lo menos alcanza los mínimos logros necesarios y es superior al dato obtenido en el grupo de control.

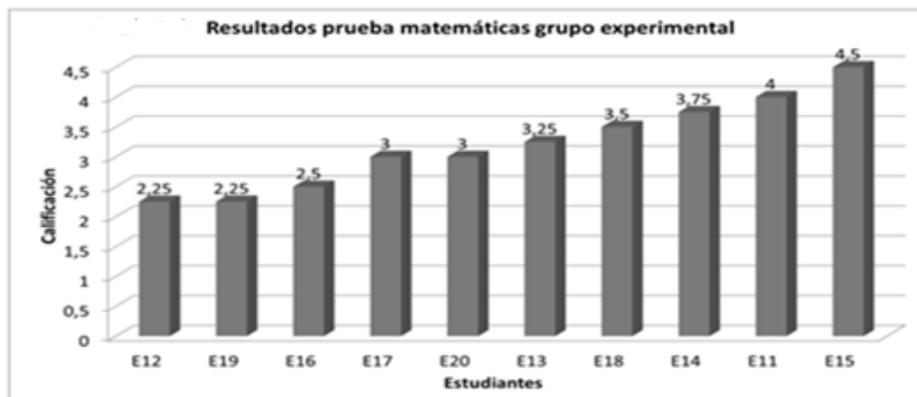


Figura 5. Resultados prueba de matemáticas grupo experimental.

El experimento resultó exitoso ya que para los estudiantes fue algo diferente entretenido, creó expectativa, curiosidad, motivación. Es viable porque si el tema se vio hace 9 meses, los estudiantes realizaron refuerzo en el aula de clase con el método tradicional y refuerzo en la sala de sistemas con las páginas web seleccionadas y obtuvieron los resultados mostrados, estos van a ser mayor al orientarse el tema y realizar de manera inmediata el refuerzo, también al tener la presión de obtener una nota para el periodo hará que mejoren su rendimiento académico lo cual va a reflejar mayor conocimiento.

Obstáculos que se pueden presentar en el proceso son los distractores, que el estudiante se vea tentado a abrir páginas diferentes a las correspondientes con el tema.

Tabla 12.
Diseño de la Investigación

Planteamiento del problema	Pregunta de investigación		
VARIABLES	Descripción y relación de las variables con los objetivos		
Método a seguir	Experimental		
	Cuantitativo		
Selección de la población	Estudiantes séptimo grado		
Muestra	20 estudiantes séptimo grado		
	10 grupo experimental		
	10 grupo control		
Instrumentos	Evaluación números enteros		
	Test de desempeño académico		
Recursos	Aula de clase		
	Sala de sistemas	Computadores	
		Conexión a Internet	Páginas web seleccionadas
Organización y análisis de la información	Excel	Tablas de frecuencia	
		Gráficos	
Conclusiones	Respuesta a la pregunta de Investigación		

En el Apéndice F, tabla 23. Descripción de variables, se observa la descripción y relación de variables independientes y dependientes usadas en la investigación. De acuerdo al problema de la investigación y a los objetivos trazados.

- + Motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- + Escenarios innovadores para el desarrollo de la competencia matemática
- + Uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas
- + Ventajas en el desarrollo de competencias matemáticas mediado por las TIC
- + Desarrollo de competencias matemáticas.

En el Apéndice G, Evaluación de Ítems, se observa la evaluación de los Ítems que describen los objetivos de la prueba denominada test con la clasificación según la taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013), de la siguiente manera:

En las siguientes tablas se describen los objetivos de la prueba denominada test con la clasificación según la taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013).

Tabla 24. Dominios del conocimiento. Taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013), lo cual describe los conocimientos que se pretenden evaluar con la aplicación del test de desempeño.

Tabla 25. Niveles de procesamiento, busca entender de qué manera el estudiante asocia, comprende, integra, simboliza, clasifica, resuelve, experimenta y recupera la información.

Tabla 26. Objetivos del aprendizaje, describe el objetivo que se persigue al evaluar cada pregunta.

Tabla 27. Reactivos, expresa cada una de las respuestas a la pregunta, teniendo en cuenta los distractores y la opción correcta.

Cada una de las preguntas evaluadas se realizó con el objetivo de analizar la influencia de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, a través de sus respuestas, tal forma que éste sea significativo.

Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

Esta investigación usa las tecnologías, el computador con conexión a internet como un ambiente virtual de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas del grado séptimo de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, sede Gabriela Mistral, teniendo como ejemplo los países más desarrollados que utilizan el computador y la conexión a internet como un medio para no solo mejorar la enseñanza y el aprendizaje, sino para facilitarlo, profundizarlo y agilizarlo.

Prueba de ello es que desde hace más de diez años algunas universidades norteamericanas como el Instituto Tecnológico de Massachusetts, decidieron orientar sus cursos a través de la red (UNESCO, 2012). también que organizaciones reconocidas a nivel mundial han creado recursos en la web como los REA para acercar más el conocimiento, por otra lado la eficiencia con la que los estudiantes de otros continentes ocupan los primeros puestos en las pruebas de matemáticas internacionales dejando en los países latinoamericanos una gran brecha de tiempo para alcanzar el nivel de desarrollo matemático con el que cuentan ellos, los avances tecnológicos que son continuos y rápidos bien usados pueden contribuir a que en menos tiempo que si no se utilizara se disminuya la brecha y se alcance o supere su nivel.

También que el gobierno Colombiano apoya el uso de las TIC en la educación, por tal razón capacita y suministra recursos de forma gratuita para que su uso sea una realidad.

De ahí se deriva la pregunta de investigación: ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?

Es una ventaja realizar previamente la prueba piloto, ésta arrojó resultados muy positivos que ayudaron a continuar con ésta línea de investigación, ya que como lo indica el método experimental se puede tener una hipótesis con respecto a la aplicación de la metodología cuantitativa aunque el procedimiento que se describe a continuación se realizó con otros estudiante, en otro tiempo y con condiciones diferentes, por el cambio de año.

4.1 Procedimiento

Dentro de los objetivos que ha trazado la Institución Educativa es que el estudiante obtenga mejores resultados en las pruebas anuales del estado para medir su nivel de conocimiento y con las que a su vez mide el proceso de enseñanza, estas pruebas se realizan a través del ICFES, mejorar en dichas pruebas debe ser una consecuencia de que el estudiante aprendió a utilizar el conocimiento de las matemáticas desarrollando la habilidad no solo de resolver problemas matemáticos, sino de la cotidianidad, de su entorno, de la toma de decisiones no solo en sus responsabilidades académicas, sino en su proceso de crecimiento personal.

Lo anterior significa que avanza en su capacidad de asombro, imaginación, creatividad, curiosidad entre otras habilidades que logra desarrollar a través del aprendizaje de las matemáticas que le permiten utilizar técnicas y procedimientos apropiados para aplicarlos en la solución de problemas, para tales fines, se cuenta con dos grupos disponibles para realizar la investigación.

La muestra representativa para la investigación es de 20 estudiantes que equivale al 32,3% de la población.

Se orienta el tema de la asignatura matemáticas en séptimo grado, de acuerdo al plan de estudio para el primer periodo académico del año 2013 como lo indica la tabla 9. Plan asignatura año: 2013, el tema correspondiente son los números enteros, se trabaja el concepto y operaciones en el aula de clase, como lo que se pretende es verificar lo que sucede con los estudiantes después de realizar un refuerzo de aprendizaje, después de orientado el tema se evalúa de la forma tradicional, una evaluación escrita como lo indica el Apéndice D. Evaluación números enteros. Los resultados obtenidos como lo muestra la tabla 12. Resultados evaluación 1 matemáticas, no son satisfactorios ya que el promedio de la nota fue de 1.63 y tan solo tres estudiantes obtuvieron una nota superior a 3.0 que representa una nota ganada, la nota mayor es de 3.1 y la inferior 1.0. Estos son los resultados únicamente de los estudiantes del grupo experimental y de control.

Tabla 13.
Resultados evaluación previa

Estudiantes	evaluación 1
C1	2,2
C2	3
C3	1
C4	1
C5	1,2
C6	1
C7	1
C8	3,7
C9	1,4
C10	1,2
E1	1,2
E2	1,6
E3	3,1
E4	2,2
E5	2,1
E6	1,6
E7	1,3
E8	1,5
E9	1
E10	1
Promedios	1,665

El refuerzo a éste tema se realiza de la siguiente manera, en 20 papeles de un 1cm² se coloca en igual cantidad la letra E y la letra C, es decir 10 E y 10 C, el resto de papeles en blanco. La cantidad de mujeres que participan de la investigación es de 11 y la cantidad de hombres 9.

La E corresponde al grupo experimental, son los estudiantes que reforzaran sus conocimientos mediante el uso de las nuevas tecnologías y un ambiente de aprendizaje diferente con el uso de la sala de sistemas compuesta por computadores de escritorio para cada estudiante y conexión a internet. Como lo indica la Figura6. Foto sala de sistemas con estudiantes.



Figura 6. Foto sala de sistemas con estudiantes.

Los link correspondientes al tema de estudio, los números enteros, son muy variados y se organizan de la siguiente manera, secuencia que deben seguir los estudiantes:

El primero: aparece la teoría donde se explica el concepto de números enteros, (<http://www.roberprof.com/2010/03/02/numeros-enteros/>). Como lo indica la Figura7. Foto página teoría números enteros. Donde se explica que es un número entero y como se representa.



Figura7. Foto página teoría números enteros

El segundo: contiene operaciones de suma, resta, multiplicación y división resueltas con el procedimiento, dónde se aplica la respectiva propiedad correspondiente a la Figura8. Foto página operaciones básicas con números enteros. Y se encuentra en el siguiente link.

<http://www.roberprof.com/2010/03/15/operaciones-con-numeros-enteros-suma-y-resta/>

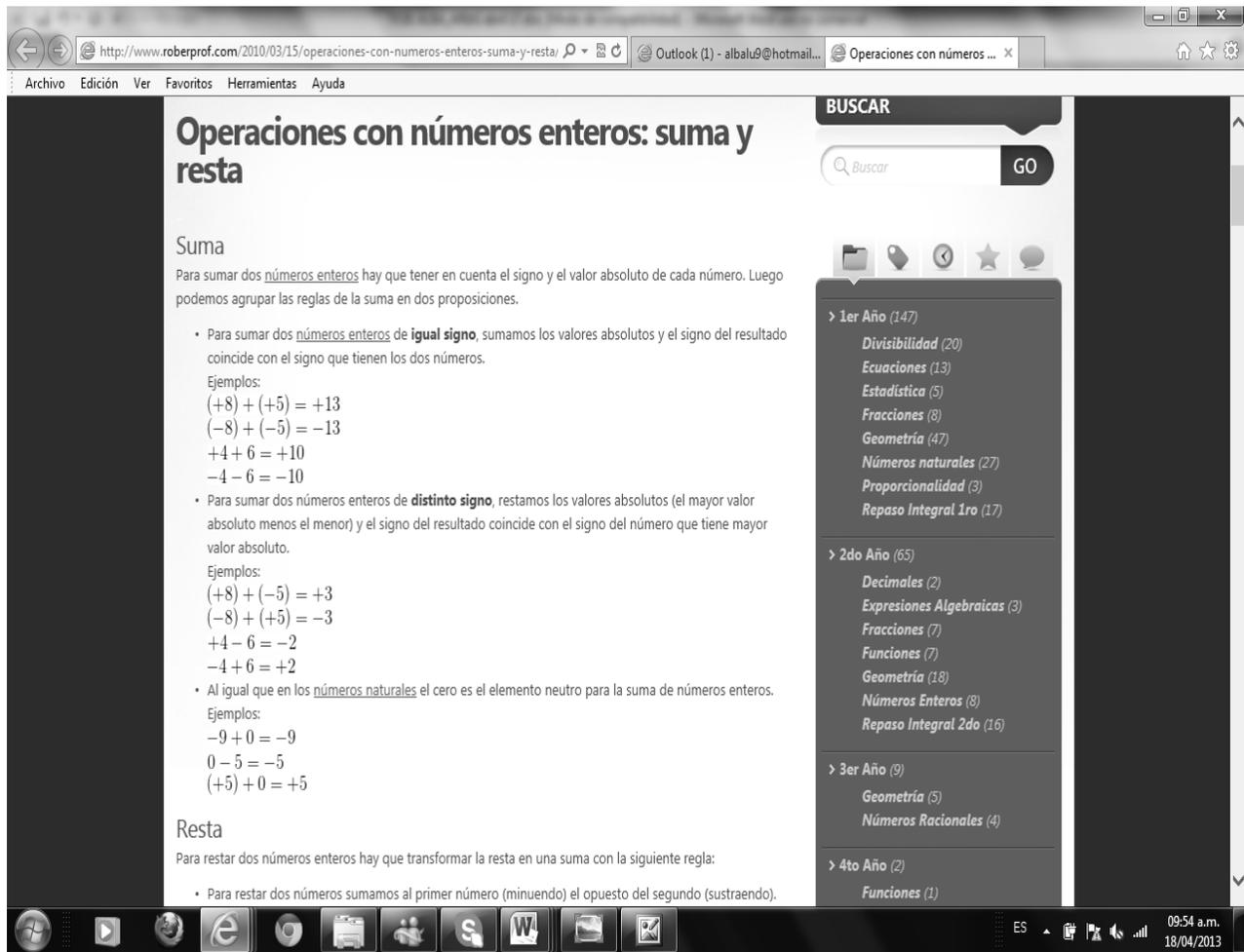


Figura 8. Foto página operaciones básicas con números enteros

El cuarto: es un video donde se explica paso a paso como se realizan las operaciones básica como suma, resta, multiplicación y división de números enteros, corresponde al siguiente link (<http://www.youtube.com/watch?v=M7bbkuq07ck>). Como lo indica la Figura9. Foto página video operaciones números enteros. El estudiante puede detener el video, continuar, retroceder, entre otras acciones que le permiten ver paso a paso todo el proceso sin la presión del tiempo y sin tener que pedirle al profesor que lo repita.

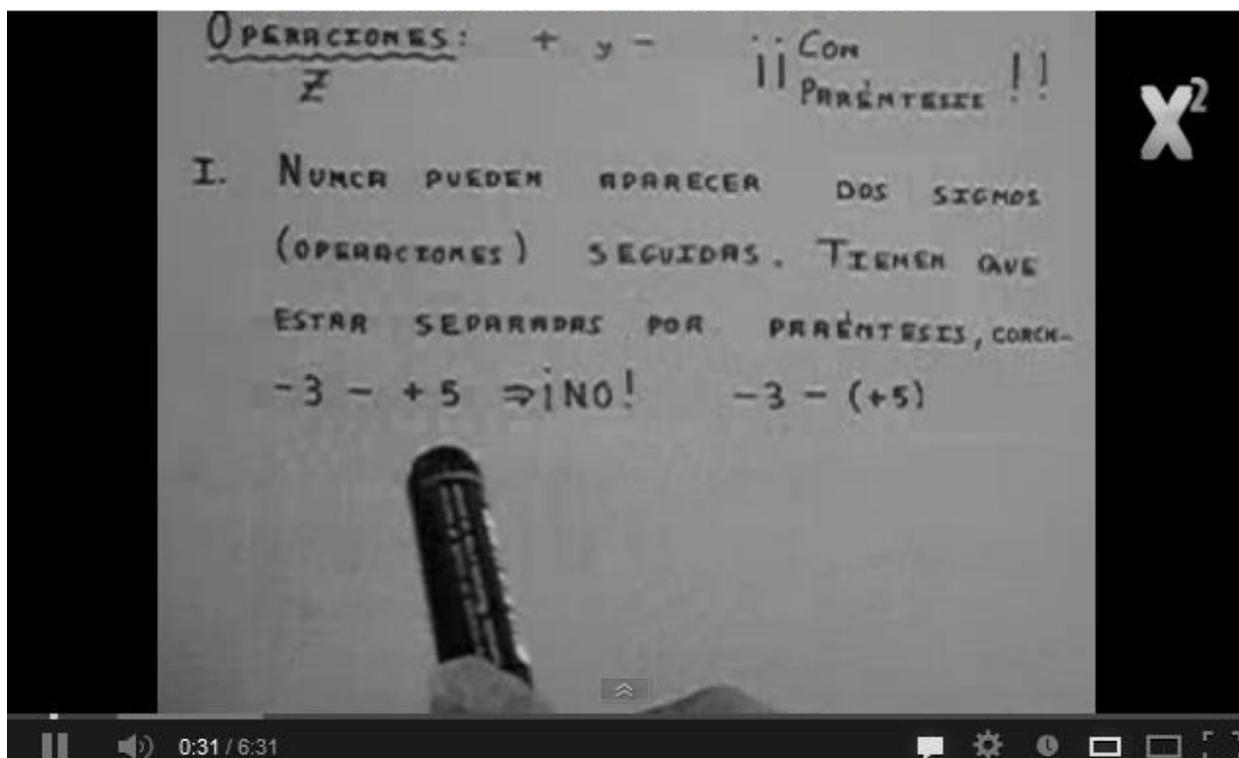


Figura 9. Foto página video operaciones números enteros

El quinto: corresponde a una tabla interactiva de operaciones básicas como suma y resta, donde el estudiante digita el resultado una vez llenados todos los cuadros, al final aparece dos botones con los nombres inicio y corregir, se presiona el corregir y éste mostrará con una X roja grande los errores y con un chulo grande verde los resultados correctos, el estudiante puede corregir los errores escribiendo de nuevo el resultado, también puede activar el botón de inicio para tener todo en blanco y repetir la aplicación, éste trabajo la diferencia entre números enteros positivo y número enteros negativos. En el siguiente link se encuentra la página anunciada <http://web.educastur.princast.es/ies/pravia/carpetas/recursos/mates/anaya1/datos/04/03.htm> indicada en la Figura 10. Foto página tabla interactiva números enteros.

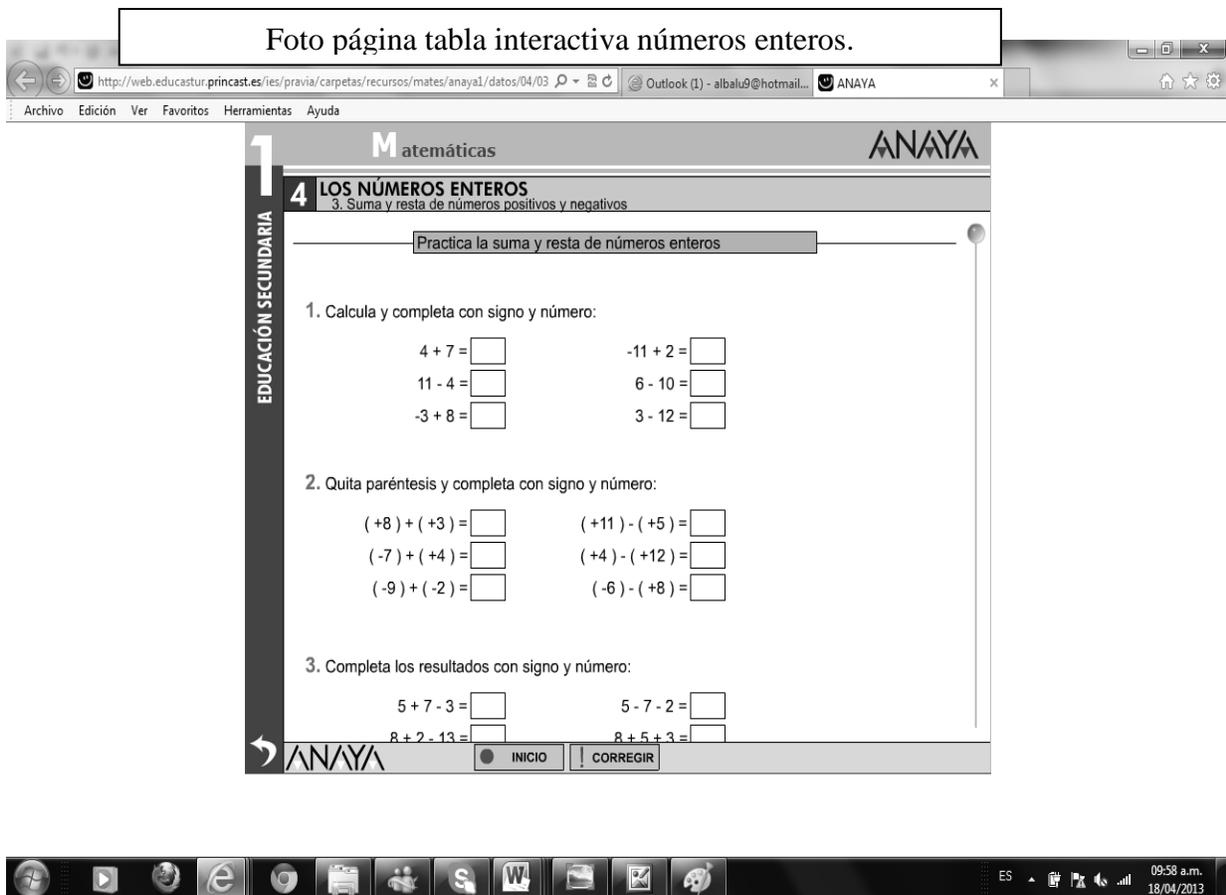


Figura 10. Foto página tabla interactiva números enteros.

El sexto y séptimo link: son interactivos y uno depende del otro, ya que en el link http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numenteros/enteros_p.html. Aparece una lista de opciones para ingresar a páginas no solo interactivas, sino aplicadas a los número enteros como el ascensor, el termómetro, la altitud, la recta numérica entre otras, una página interactiva permite que el estudiante ubique la respuesta y verifique si es incorrecta o correcta, si ésta es correcta continua y si es incorrecta tiene la opción de volver a intentarlo con una nueva respuesta o devolverse a la páginas que corresponden a la teoría, de esa manera el estudiante se da cuenta de que tanto ha aprendido y de que tanto le falta por aprender, el entusiasmo en muchos con la interactividad resulta divertido y genera el deseo de aprender, los

estudiantes que en sus casas tienen computador con acceso a internet lo aprovechan para afianzar sus conocimientos. La Figura 11. Página interactiva números enteros. Presenta el menú indicado.



Figura 11. Foto página interactiva números enteros.

La Figura 12. Foto página interactiva el ascensor y los números enteros, presenta uno de los link de la Figura 8. Foto página interactiva números enteros y consiste en relacionar a que piso va cada persona de la hilera izquierda con el piso a donde se desplazaría el ascensor, en la parte inferior aparece la recta numérica con la imagen de un personaje con una antorcha el cual se desplaza de acuerdo a la relación seleccionada, si ella es acertada, sino permanece quieta, también aparece un contador de aciertos para cuando la relación corresponde y un contador de fallos para cuando no acierta en su relación, la ventaja es que cuando falla existe la posibilidad

de volver a intentarlo hasta que se señala la correcta y el estudiante puede continuar con otra opción.

Figura 12. Foto página interactiva el ascensor y los números enteros.

LOS NÚMEROS ENTEROS

● Observa cómo está indicada cada planta en el ascensor.

- La planta baja está indicada con el 0.
- Las plantas, por encima del 0, están indicadas por los números +1, +2, +3, +4... son **números enteros positivos**.
- Las plantas, por debajo del 0, están indicadas por los números -1, -2, -3... son **números enteros negativos**.

● Pincha primero en la columna de la izquierda, en el que quieras, y luego su correspondiente en la columna de la derecha.

Juan va al 3 ^{er} . piso	+4
Jaime va a la planta baja	+3
Sergio va al 2 ^o piso	+2
Luis va al 2 ^o sótano	+1
Lucía va al 3 ^{er} sótano	0
Sara va al 4 ^o piso	-1
Clara va al 1 ^{er} sótano	-2
Sofía va al 1 ^{er} piso	-3

ACIERTOS 0

FALLOS 0

CONTINÚA ►►

BORRAR

RECTA ENTERA

números enteros negativos ← → números enteros positivos

Mario Ramos Rodríguez - enero 2006

En la Institución educativa el refuerzo en la sala de sistemas como un ambiente de aprendizaje diferente, se realizó por espacio de 3 horas, cada estudiante en un computador con diadema y conexión a internet, en el caso de los estudiantes que les correspondió el papel con la letra C, son del grupo de control, el refuerzo se realiza por igual cantidad de tiempo, 3 horas en el aula de clase con un ambiente de aprendizaje tradicional, sillas, tablero y marcador, tomando apuntes en sus cuadernos y resolviendo ejercicios en una hoja de papel, preguntando a algún compañero o al profesor si la respuesta es la correcta, el entusiasmo no es igual más que tener la

oportunidad de escribir en el tablero el ejercicio y resolverlo, los estudiantes a los que les corresponde el papel en blanco, no participan de la investigación.

Una vez orientado el tema y realizado el refuerzo para el grupo de control y para el grupo experimental, se procede a aplicar una prueba de conocimiento que se encuentra en el apéndice C. Test de desempeño académico, son preguntas de selección múltiple con única respuesta sobre los número enteros.

4.2 Resultados

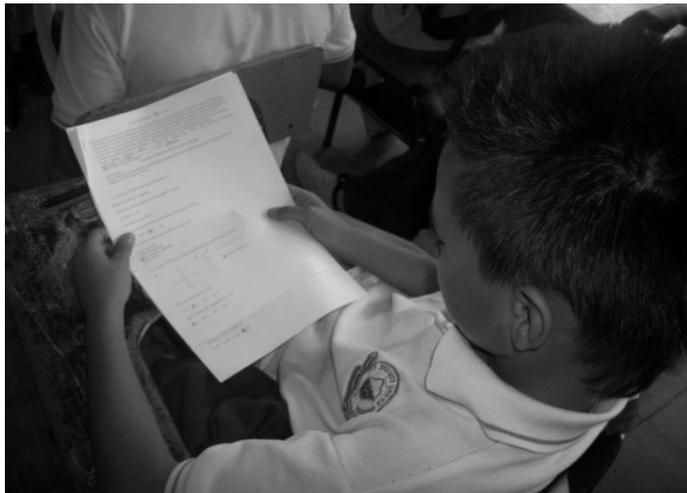
El método empleado para analizar los resultados y encontrar la respuesta a la pregunta de la investigación es el cuantitativo, con términos de estadística descriptiva. Una de las metas del método cuantitativo “es explicar y probar de manera objetiva la relación entre variables a través de métodos estadísticos” (Valenzuela, 2012), para ellos se utilizan instrumentos de recolección de datos, el test de desempeño académico, La forma de calificarlo es de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja, 3 la mínima nota y 5 la máxima, eso significa que obtener un resultado < 3 es una nota perdida pero $= 0 > 3$ es una nota aceptable o gana la evaluación. Como son 20 preguntas y la nota mínima es 1, lo anterior significa que cada respuesta correcta tiene un puntaje de 0.2, el estudiante que no responde ninguna pregunta tiene como nota 1.0, eso significa que el estudiante con 10 preguntas que responde correctamente obtienen la mínima nota, esto debido a que en el sistema de evaluación de la institución ésta contemplado de ésta manera.

Se aplica el test de desempeño académico del tema, como se indica en el apéndice D: Test de desempeño académico del tema, los estudiantes pueden en una hoja en blanco independiente realizar las operaciones necesarias y responder en la hoja de preguntas que se les

suministró. En responder las 20 preguntas los estudiantes tarda en promedio 45 minutos. En la figura 13, se presenta la foto correspondiente a la aplicación del test de desempeño en el aula, grupo correspondiente al total de la muestra.



Figura 13. Foto aplicación del test de desempeño en el aula.



La Figura 14. Foto aplicación del test de desempeño estudiante

La Figura 14. Foto aplicación del test de desempeño estudiante, muestra la prueba mientras es resuelta por uno de los estudiantes que participo de la muestra seleccionada.

Los resultados obtenidos aparecen en la tabla 13. Respuestas de los estudiantes en el test de desempeño académico del área de matemáticas, en la fila 2 aparecen cada uno de los reactivos

o respuestas de la R1, R2,....., R17, R18, R19, R20 en la fila 3 aparecen los resultados correctos del test y de la fila 4 a la fila 13 los resultados del grupo de control, de la fila 14 a la fila 23 son los resultados del grupo experimental.

Tabla 14.

Respuestas de los estudiantes en el test de desempeño académico del área de matemáticas

Fila 1	Respuestas de los estudiantes en el test de desempeño académico del área de matemáticas																				
Fila 2		R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20
Fila 3	Resultados correctos	b	c	c	d	b	b	a	b	a	d	d	b	b	a	c	b	d	d	a	b
Fila 4	C1	b	b	c	c	a	c	a	c	b	d	d	b	a	b	d	a	d	a	d	
Fila 5	C2	a	c	c	d	a	b	a	d	d	d	d	b	d	c	a	a	a	c	a	b
Fila 6	C3	b	c	c	d	b	d	a	a	c	d	d	b	a	b	a	a	d	b	a	d
Fila 7	C4	b	c	d	b	b	d	a	a	c	d	d	b	b	b	a	a	a	c	a	c
Fila 8	C5	b	c	c	d	b	c	a	d	d	d	d	c	a	b	a	b	b	c		d
Fila 9	C6	b	a	c	a	b	b	a	d	d	d	d	d	c	b	a	a	d	c	d	d
Fila 10	C7	b	c	c	a	a	d	a	a	c	c	d	b	c	a	a	b	d	b	c	c
Fila 11	C8	b	c	d	d	b	c	a	a	a	d	d	c	c	b	a	b	d	c	d	b
Fila 12	C9	b	c	d	d	b	a	a	a	a	d	d	c	c	b	a	b	d			
Fila 13	C10	a	c	c	a	c	b	a	b	a	c	d	c	c	b	a	c	d	c	b	a
Fila 14	E1	b	a	c	d	b	c	a	d	d	d	d	b	b	b	a	b	d	c	d	d
Fila 15	E2	b	c	c	d	b	b	a	b	a	d	d	b	c		a	a	d	b	a	
Fila 16	E3	b	c	c	d	a	b	a	a	a	d	d	b	c	b	c	b	d	b	a	c
Fila 17	E4	b	c	c	d	b	c	a	b	a	d	d	d	d	b	a	b	d	a	a	d
Fila 18	E5	b		c	d	b	d	a	b	a	d	d		c	a	d	b	d	c	c	c
Fila 19	E6	b	c	c	c	b	a	a	a	c	d	d	b	c	a	a		d	c	a	c
Fila 20	E7	b	a	c	d	b	a	a	b	c	d	d	c	a		c	b	d	a	a	
Fila 21	E8	b	c	c	a	a	a	a	b	d	d	d	d	d	d	c	a	c	c	b	a
Fila 22	E9	b	c	c	d	b	b	a	b	a	d	d	b	c	a	a		d	a	d	d
Fila 23	E10	b	c	c	d	b	b	a	a	b	d	d	b	c	a	a	a	d	d	d	a

En la tabla 15. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado, se hace la conversión, los resultados correctos se reemplazan por 1 y los incorrectos por 0, en la columna respuestas correctas se cuenta el número de aciertos y en la columna calificación se hace la operación, como cada respuesta correcta tiene un valor de 0.2 se multiplica por el número de respuestas correctas y se suma 1.0 porque es el mínimo valor, por ejemplo en el caso del estudiantes experimental clasificado como E2 que es el primer resultado que aparece correspondiente a la fila 3, obtuvo 14 respuestas correctas, hacemos la operación, $14 \times 0.2 = 2.8 + 1 = 3.8$ esta es la calificación obtenida por el estudiante.

Tabla 15.

Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado

La Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado																						
ALUMNO	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	RESPUESTAS CORRECTAS	CALIFICACIÓN
E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	14	3,8
E3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	14	3,8
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	14	3,8
E4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13	3,6
E10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	13	3,6
E5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	12	3,4
E7	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	12	3,4
C3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	11	3,2
C2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	11	3,2
E6	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	11	3,2
C4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	11	3,2
C8	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	3
C9	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	10	3
E1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	11	3,2
C5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	2,8
C7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	9	2,8
E8	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	2,8
C6	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	2,6
C10	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	2,6
C1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7	2,4



Los datos se han organizado de mayor a menor cantidad de respuestas correctas sin importar si son del grupo de control o experimental. Se observa que de los 20 estudiantes que participaron de la muestra 6 perdieron el examen equivalente al 30%, con un promedio general en la nota de 3.15. También es bueno tener en cuenta que de los 9 hombres participantes obtuvieron en promedio 3.04, tres perdieron el examen con una mínima nota de 2.4 y la máxima nota es de 2.8. Mientras que de las 11 mujeres participantes el promedio es de 3.17, cuatro perdieron el examen con una mínima nota de 2.6 y una máxima de 3.8. Resultados muy parejos con una pequeña mejor posición de las mujeres. Es de aclarar que los cálculos en Excel aparecen con como (.), porque es la forma en la que el programa realiza los cálculos y los mismos resultados se expresan con punto (.), para éste trabajo en cuanto a la forma de escribir los números, punto (.) o como (.), significan lo mismo. Decir 3,6 equivale a 3.6.

4.3 Análisis de los resultados

En la figura 15. Resultados test de matemáticas, séptimo; se representa la tabla 14. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado, donde se observa los resultados de mayor a menor, diferenciando de color verde las columnas del grupo de control y de color azul las columnas del grupo experimental, en el podemos observar que mayor cantidad de estudiantes del grupo experimental señalado con color azul se encuentra en el rango más alto. Aunque el promedio general obtenido en la nota es de 3.15.

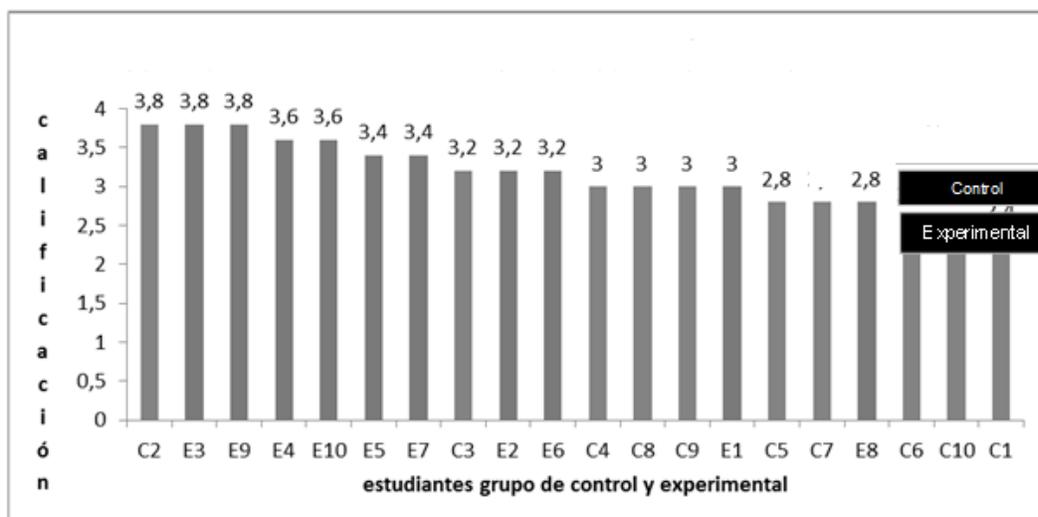


Figura 15. Resultados test de matemáticas, séptimo

Para una mayor comprensión de los datos en la tabla 16. Tabla de frecuencia, Resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado grupo experimental; se presenta únicamente el grupo experimental, en orden de mayor a menor resultado.

Tabla 16.

Tabla de frecuencia, Resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado grupo experimental.

Alumno	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	Respuestas correctas	Calificación
E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	14	3,8
E3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	14	3,8
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	14	3,8
E4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13	3,6
E10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	13	3,6
E5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	12	3,4
E7	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	12	3,4
E1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	11	3,2
E6	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	11	3,2
E8	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	2,6

La figura 16. Resultado test de matemáticas séptimo grupo experimental, ilustra la tabla 15. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo grado grupo experimental, en él se observa las calificaciones de mayor a menor se señala con color rojo el resultado que de acuerdo a el sistema de evaluación institucional representa una nota perdida, aunque el máximo resultado es 3,8 tan solo 1 de 10 estudiantes pertenecientes a éste grupo perdió el examen.

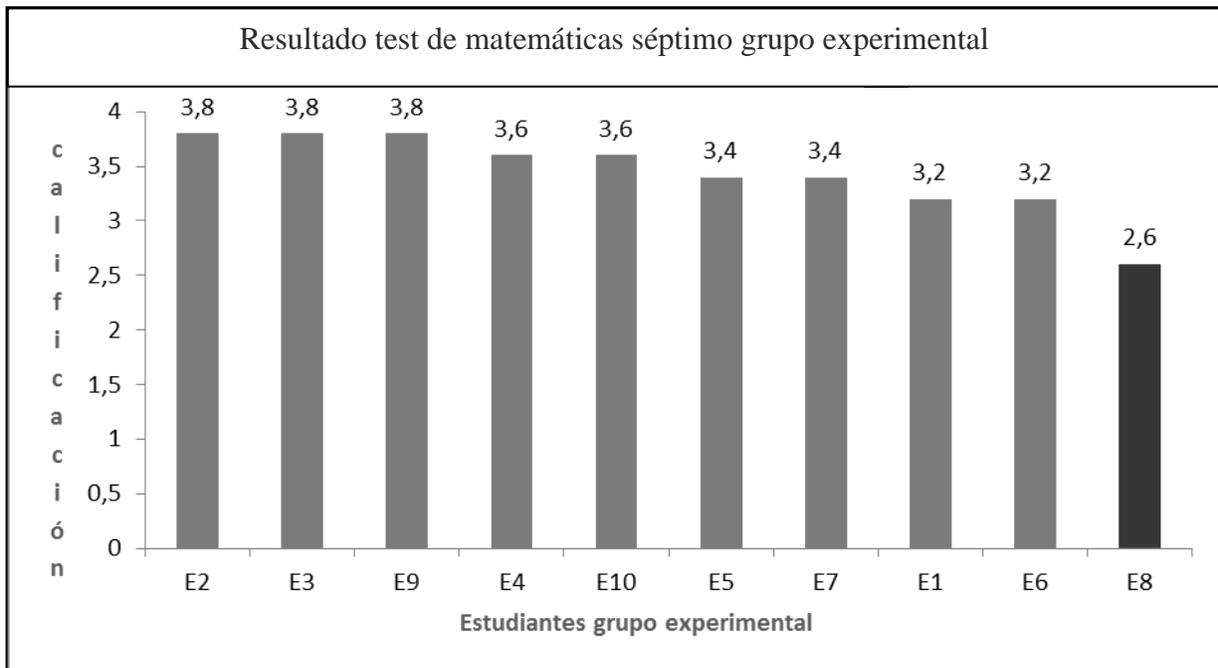


Figura 16. Resultados test de matemáticas séptimo grupo experimental

Comparando con el grupo de control como se observa en la tabla 16. Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo, grupo control y su respectiva figura 18. Resultado test de matemáticas, séptimo grupo control; 5 de 10 estudiantes perdió el examen, como se resalta con color rojo las filas y columnas. Un análisis porcentual en el grupo experimental el 10% de estudiantes perdieron el examen frente a un 90% que obtuvieron resultados satisfactorios, mientras que en el grupo de control, el 50% de los estudiantes perdió el examen y el otro 50% superó el mínimo resultado, con una nota máxima de 3,2.

Tabla 17.

Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo, grupo control

Tabla de frecuencia, resultado test de matemáticas estudiantes de séptimo, grupo control																						
Alumnos	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	Respuestas correctas	Calificación
C3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	11	3,2
C4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	11	3,2
C2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	10	3
C8	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	3
C9	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	10	3
C5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	2,8
C7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	9	2,8
C6	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	2,6
C10	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	2,6
C1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7	2,4

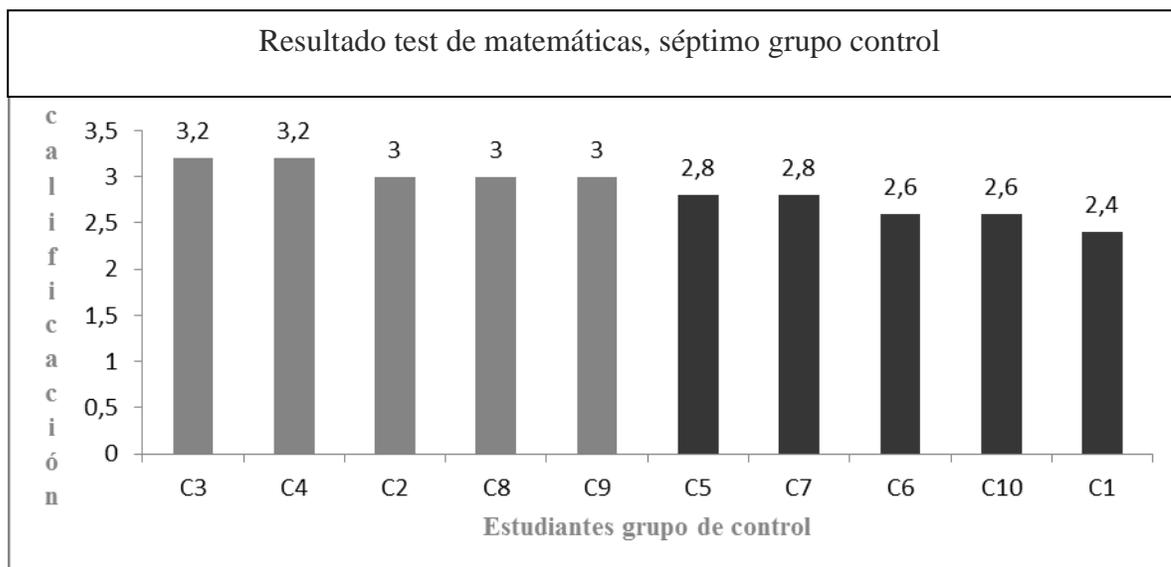


Figura 17. Resultado test de matemáticas, séptimo grupo control

4.3.1 Medidas de tendencia central

Analicemos las medidas de tendencia central, la media aritmética de las respuestas es 10,75 eso significa que en promedio los estudiantes respondieron correctamente 10,75

preguntas de 20, en cuanto a la media aritmética de la calificación es 3,15 en promedio los estudiantes obtuvieron una nota de 3,15 representa un promedio bajo ya que escasamente alcanza a pasar por la mínima nota que es 3,0. Como se observa en la tabla 18, media aritmética y moda todo el grupo.

Tabla 18.
Media aritmética y moda todo el grupo.

Media aritmética y moda			respuestas correctas
grupo	estudiantes	calificación	
control	C1	2,4	7
	C2	3	10
	C3	3,2	11
	C4	3,2	11
	C5	2,8	9
	C6	2,6	8
	C7	2,8	9
	C8	3	10
	C9	3	10
	C10	2,6	8
experimental	E1	3,2	11
	E2	3,8	14
	E3	3,8	14
	E4	3,6	13
	E5	3,4	12
	E6	3,2	11
	E7	3,4	12
	E8	2,6	8
	E9	3,8	14
	E10	3,6	13
	Promedios	3,15	10,75

En cuanto a la moda la cantidad de preguntas que respondieron correctamente mayor cantidad de estudiantes es 11, equivalente a cuatro estudiantes, en la calificación la moda es 3,2 ya que cuatro estudiantes obtuvieron ésta nota y es la mayor cantidad.

En la Tabla 19 media aritmética y moda grupo experimental, se observa la media aritmética de las respuestas correctas es 12,2 significa que los estudiantes del grupo experimental en promedio respondieron 12,2 preguntas, para la calificación la media aritmética es de 3,44 en promedio se obtuvo una nota de 3,44 muy por encima del promedio general. En cuanto a la moda de las respuestas correctas es de 14 y de las calificaciones 3,8.

Tabla 19.
Media aritmética y moda grupo experimental

Media aritmética y moda grupo experimental			respuestas correctas
Grupo	estudiantes	Test	
experimental	E1	3,2	11
	E2	3,8	14
	E3	3,8	14
	E4	3,6	13
	E5	3,4	12
	E6	3,2	11
	E7	3,4	12
	E8	2,6	8
	E9	3,8	14
	E10	3,6	13
	Promedios	3,44	12,2

En la Tabla 20. Media aritmética grupo de control. Analizando el grupo de control, la media aritmética de las respuestas correctas es 9,3 eso significa que los estudiantes respondieron en promedio 9,3 preguntas muy por debajo del promedio general y del grupo experimental, en las calificaciones la media aritmética es 2,86 un promedio que está por debajo de la nota mínima 3,0 que representa ganar la evaluación, se observa el resultado de la moda para las respuestas correctas que es de 10 equivalente a 3 estudiantes y la moda de las calificaciones que es de 3,0. Resultados que están muy por debajo del grupo en general y del grupo experimental.

Tabla 20.
Media aritmética grupo de control

Media aritmética grupo de control			respuestas correctas
grupo	estudiantes	Test	
control	C1	2,4	7
	C2	3	10
	C3	3,2	11
	C4	3,2	11
	C5	2,8	9
	C6	2,6	8
	C7	2,8	9
	C8	3	10
	C9	3	10
	C10	2,6	8
	Promedios	2,86	9,3

En la tabla 21. Cuadro comparativo medidas de tendencia central. Se realiza una comparación del grupo en general con el grupo de control y el grupo experimental para una mejor visualización de los resultados. Claramente se observa que los resultados del grupo experimental están por encima del resultado del grupo de control y del grupo en general en cuanto al promedio o media aritmética y la moda tanto para las respuestas correctas como para las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Eso demuestra que realizar refuerzo mediante el uso de ambientes virtuales de aprendizaje como los computadores con conexión a internet, resulta efectivo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 21.

Cuadro comparativo medidas de tendencia central

Cuadro comparativo medidas de tendencia central			
Grupos	grupo general	grupo control	grupo experimental
medidas de tendencia central			
media aritmética respuestas correctas	10,75	9,3	12,2
media aritmética calificaciones	3,15	2,86	3,44
moda respuestas correctas	10	10	14
moda calificaciones	3	3	3,8

4.3.2 Medidas de variabilidad

Con respecto a la variabilidad en la tabla 22. Cuadro comparativo medidas de variabilidad. Se analiza el resultado de los datos, en ellas se observa que el grupo que tiene menor variabilidad en el resultado de sus datos es el grupo de control con una desviación estándar de 0,267, seguido por el grupo experimental con 0,37, aunque en general la variabilidad de los datos con respecto a la media aritmética son bajos ya que todo el grupo obtuvo 0,42. Lo anterior refleja que no hay mucha dispersión, ni datos extremos que pudiesen alterar el promedio.

Tabla 22.

Cuadro comparativo Medidas de variabilidad

Cuadro comparativo Medidas de variabilidad			
Grupo	grupo general	grupo control	grupo experimental
medidas de variabilidad			
Desviación estándar calificación	0,42	0,267	0,37
Desviación estándar respuestas	2,12	1,337	1,87
varianza calificación	0,18	0,071	0,14
varianza respuestas	4,51	1,788	3,51
coeficiente de variación calificación	13,49	9,353	10,9
coeficiente de variación respuestas	19,76	14,381	15,4

4.4 Reflexiones

Comparando los resultados y el promedio del examen obtenido en la primera evaluación, de los estudiantes que participaron de la investigación, con los resultados del test de evaluación después de las actividades de refuerzo, se nota una gran diferencia como lo indica la tabla 19 en promedio en la primera evaluación obtuvieron un resultado de 1,63 y tan solo tres estudiantes pasaron el examen con una nota máxima de 3,1. Comparado con el resultado del test, donde su promedio es de 3,15 y de los 20 estudiantes 14 ganaron la evaluación, eso demuestra la importancia que tiene las actividades de refuerzo en el proceso enseñanza -aprendizaje, pero mucho más si se utilizan tecnologías como con computadores y conexión a internet dirigida. Ya que de los resultados del test el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo de control.

Este tipo de experiencias de utilizar TIC motiva a replantear las prácticas tradicionales para dar paso a métodos que facilitan la enseñanza, mejoran el aprendizaje y seducen los estudiantes a su uso con fines académicos ya que son muchos los recursos disponibles en la red, para adaptarlos o crear nuevo material de trabajo de acuerdo al plan de estudio y los temas propuestos en matemáticas, son muchas las opciones que ayudan a orientar más amenas y efectivas.

Los recursos tecnológicos resultan bastante útiles para mejorar el aprendizaje de las matemáticas desvirtuando el concepto errado que muchos estudiantes piensan cuando manifiestan que las matemáticas son difíciles y para superdotados y aunque lo difícil es conceptualizar los ejercicios matemáticos, los nuevos métodos pedagógicos mediante ambientes

virtuales de aprendizaje alternativos contribuyen a ello y ayuden a mejorar las pruebas internacionales ya que ello es lo que se evalúa.

Como lo plantea Levis y Cabello cada invento tecnológico ha sido visto como un gran potencial para mejorar el aprendizaje de los educandos, así fue visto la radio, luego la televisión, las revistas, los libros, la prensa pero por su interactividad, versatilidad, rapidez, accesibilidad, el internet se impone ya que puede ser visto en un computador, en un celular, en una Tablet, en cualquier parte del mundo, a cualquier hora, ver una y otra vez la página, repetirse cuantas veces se requiera en fin un gran ventaja para el educando. Tal como en su momento y con los recursos tecnológicos que contaba lo visionó Skinner psicólogo y maestro cuyo objetivo consistía en “mejorar el proceso de aprendizaje”, como lo manifiesta Valero (2008).

“Cuando la ciencia se suma a la técnica, es decir, cuando el hombre se pregunta el porqué de esas habilidades basadas en su experiencia, surge la tecnología y ésta permite transformar el mundo, la forma de hacer las cosas y a la sociedad” (Marín, Bautista, 2001). No cabe duda que estas facilidades que nos presentan los avances tecnológicos ha transformado el mundo, la manera de verlo, la manera de pensar, de relacionarse y por su puesto de aprender y enseñar, tanto que alterno al Ministerio de Educación Nacional organización del gobierno que vela por la educación en Colombia, se creó el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones donde uno de sus objetivos es convertir cada colombiano en un ciudadano digital y por tal razón todo el tiempo invierte en recursos que conlleven a ello, como la donación de computadores y tablets con conexión gratuita de internet para las instituciones educativas y algunas zonas en cada ciudad.

No solo el esfuerzo del gobierno, sino el resultado de la investigación se convierten en una motivación adicional para incorporar la tecnología a las clases de matemáticas en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral iniciando con los estudiantes de séptimo grado, objeto de la investigación. Por la efectividad con la que los estudiantes hacen uso de los computadores con conexión a internet para el aprendizaje de las matemáticas, reflejado en los resultados comparativos de quienes hacen uso de ella y de quienes no.

“El objetivo es producir conocimiento sobre los procesos, las prácticas y las representaciones que se producen en relación con la incorporación de estos medios en el ámbito educativo” (Levis y Cabello, 2007).

“Los medios informáticos deben entrar en la escuela para contribuir a la renovación y mejora de la educación, introduciendo prácticas pedagógicas innovadoras que estimulen la creatividad y la imaginación de los chicos y también como medio para que niños y jóvenes comiencen a conocer progresivamente los fundamentos de la lógica del lenguaje informático” (Levis y Cabello, 2007).

Las prácticas pedagógicas mediadas por computador propician espacios diferentes a los tradicionales para facilitar la enseñanza y motivar el estudiante al aprendizaje, los diferentes escenarios innovadores estimulan las capacidades del educando, donde desarrolla competencias que le permiten resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación y división.

Se logró verificar que el uso del computador y el internet en las prácticas pedagógicas mejoran los procesos de enseñanza_ aprendizaje, mediante la comparación de dos grupos de estudiantes de séptimo grado de educación básica que si las usan, frente a otro grupo de estudiantes del mismo grado que no hacen uso de las TIC.

Los resultados de poner en práctica el aprendizaje mediado por computador, con medios virtuales, material didáctico interactivo, sitios web, videos y enlaces asíncronos benefician el desarrollo de competencias matemáticas en el estudiante, en comparación con estudiantes que no usan las TIC.

Capítulo 5. Conclusiones

Después de todo un proceso interesante de investigación cuantitativa que apoyado en algunas teorías que acertadamente plantean el uso de herramientas tecnológicas en ambientes virtuales de aprendizaje se reflexiona sobre los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los beneficios, las limitaciones, las consideraciones que arrojan la pregunta: ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?

5.1 Resumen de hallazgos

El aprendizaje se puede reforzar mediante páginas web en Internet relacionadas con el tema objeto de estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos resulta más eficiente y efectivo para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje ya que pueden acceder a la información desde cualquier parte del mundo, a cualquier hora, repetir cuantas veces sea necesario, tan solo con un computador, una Tablet o un celular con conexión a Internet.

Comparar un grupo de control que representa el estilo de la pedagogía tradicional con un grupo experimental con una pedagogía alternativa con ambientes virtuales de aprendizaje, fue muy productivo ya que cuantitativamente las calificaciones obtenidas por el grupo experimental fueron mucho mejor que las obtenidas por el grupo de control.

Aunque en ésta investigación los estudiantes experimentaron con el computador y el acceso a internet, la facilidad que los estudiantes tienen para manejar, acceder e interactuar con las nuevas tecnología a través de otra herramientas ayudan a crear alternativas de enseñanza-

aprendizaje que a corto y mediano plazo pueden contribuir a acortar la diferencia que existe entre los resultados obtenidos por los estudiantes de países Asiático y Europeos en las pruebas internacionales de conocimiento de las matemáticas, con respecto a los resultados obtenidos por los latinoamericanos en especial Colombia, ya que internet permite la igualdad de conocimiento en cuanto a que cualquier persona del mundo puede acceder a ella en cualquier idioma sin importar sus creencias, también que el gobierno Colombiano a través del MEN y MINTIC, está empeñado en contribuir económica y académicamente a que esto sea posible y por tal razón dota de equipos de cómputo, portátiles y tablets, no solo a las Instituciones Educativas, sino a estudiantes para que mejoren sus resultados en las pruebas saber que realiza el ICFES, suministra Internet alámbrico e inalámbrico Wifi a las instituciones con el fin de que tengan una conexión directa con el conocimiento, capacita docentes en el uso de computadores, elaboración de páginas web y la integración de las TIC al aprendizaje.

Entonces a la pregunta objeto de investigación. ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica? de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral en la ciudad de Armenia. Podemos decir que influye de manera positiva que éste nuevo ambiente de aprendizaje sumado con todas las garantías y ayudas que el gobierno da contribuye a facilitar y mejorar el aprendizaje, que aplicar un modelo pedagógico bajo éste esquema hace las clases más amenas, agradables, significativas, menos tediosas para los estudiantes, los avanzados tienen la oportunidad de continuar más rápidamente en la adquisición del conocimiento, ya que no tienen que esperar a que el profesor inicie un nuevo tema porque podrán verlo en línea de manera asíncrona en el momento que ellos quieran, aunque la investigación se enfocó en el

proceso correspondiente a el refuerzo, se pudo observar que fácilmente se puede aplicar a una clase normal.

También los estudiantes que no avanzan con tanta facilidad pueden ir al día con las clases y los que les cuesta tanto el aprendizaje de las matemáticas pueden ponerse al día en el momento deseado, el internet permite mayor flexibilidad en el currículo y más como está concebido el sistema evaluativo en el país, ya que los estudiantes tiene el derecho de hacer refuerzo y recuperación al finalizar cada periodo académico y son cuatro, al finalizar cada semestre y al final del año de manera programada o cada vez que éste se sienta preparado para hacerlo y la disponibilidad del docente así lo permita.

Surgen diferentes ideas a raíz de la investigación, por ejemplo:

Crear un blog donde el docente organice su plan de trabajo del área a orientar, con lineamientos, competencias, contenidos, logros e indicadores de logros, el blog es alimentado al terminar cada clase con videos grabados durante la explicación en el aula o videos referentes al tema de estudio que se encuentran en la red, páginas web relacionada con el tema de estudio, ejercicios, actividades, talleres por resolver éste a su vez se convierte en el preparador de clase del docente, su utilidad se ve refleja en los siguiente:

+El estudiante que no entendió la explicación, tiene dudas o algo similar podrá ingresar al blog y ver nuevamente el video, acceder a videos relacionados, páginas con el tema visto en clase o ejemplos.

+Los estudiantes que por alguna razón faltan a la clase, llegan tarde y no pueden estar durante la explicación en el aula, también pueden ingresar al blog y conocer el tema o actividades propuestas en clase con el fin de estar al día.

+Los estudiantes avanzados que quieren ir rápidamente en la adquisición del conocimiento pueden ver el tema que sigue o la actividad por resolver y adelantarse en él, esto va a contribuir a que se propongan preguntas tipo ICFES, es decir como la que plantea los exámenes del estado para conocer la calidad de la educación en Colombia y los estudiantes avanzados tienen la oportunidad de trabajar en ellas mejorando su aprendizaje y por lo tanto la calidad educativa.

A pesar de los limitantes que surgen con la investigación como son:

El tiempo: para adaptarnos al calendario académico propuesto por la universidad fue necesario orientar el tema con mayor rapidez y en menos tiempo.

Los distractores: ya se quisiera tener una máquina como la de Skinner, donde el estudiante únicamente tenía acceso al tema objeto de estudio con derecho a jugar con él, devolviéndose o avanzando, pero el computador con todos sus programas tan llamativos y el Internet con un infinito mundo de entretenimiento que pueden representar en un momento dado las páginas sociales, los chats, los juegos, los videos de tipo no académico entre muchas otras opciones, son una tentación para el estudiante que puede en algún momento dejar a un lado el objetivo inicial que es afianzar sus conocimientos en un tema específico para involucrarse en dicho entorno.

La conexión: momentos en los cuales no se accedía con facilidad a las páginas indicadas, porque la conexión a internet se perdía por el operador del sistema o porque al ingresar todos los estudiantes a la misma página puede producir lentitud.

La habilidad en el uso de los sistemas: La idea es que el estudiante se convierta en autodidacta de su propio conocimiento y se apoye en los sistemas para hacerlo, algunos no tienen la habilidad para ello, por tener poco acceso a los sistemas tal vez no va más allá de lo que les brinda la institución, entonces mientras aprendían la forma de hacerlo o le cogían el hilo a la página propuesta y no se metían en otras ventanas que nada tenían que ver con el tema, influyó en el proceso.

Cabe rescatar que a pesar de los limitantes mencionados para llevar a cabo con mayor eficiencia el tema propuesto, es realmente satisfactorio tener al alcance tantas ayudas y apoyo para el docente en su proceso de enseñanza y para los estudiantes la posibilidad de tener en sus manos un facilitador, un aliado, un amigo que bien usado contribuye a su aprendizaje.

5.2 Recomendaciones

Algunos de los limitantes mencionados pueden ser subsanados, para evitar distractores con la elaboración de un software que permita únicamente el ingreso al contenido que el estudiante necesita y se puede manejar dos versiones:

Una con acceso a internet el estudiante ingresa al blog y al hacer clic en el link del tema que desea estudiar éste abre únicamente el contenido propuesto sin ventanas externas u opción de acceder a una página diferente.

También instalar en cada computador que el estudiante utilice, en la escuela o en su casa, un software que le permita acceder al tema deseado, éste tiene sus ventajas pero también sus dificultades, la ventaja es que no necesitaría la conexión a internet, pero ésta a su vez es desventaja para los estudiantes que no tengan computadores en sus casas y tengan que acceder en una sala pública de internet.

Lo ideal es que se pueda desarrollar ambas aplicaciones.

Paulatinamente orientar las clases en la sala de sistemas y aclarar dudas en el aula de clase, esto enriquece el proceso enseñanza-aprendizaje, mezclar ambos ambientes el tradicional con el virtual.

Crear un sistema de evaluación virtual sin que los estudiantes se puedan copiar, esto les permitirá a los estudiantes avanzar de manera autónoma, el sistema almacenará las notas obtenidas con el nombre del estudiante, permitirá que éste haga refuerzo de aprendizaje y pueda presentar una nueva evaluación. Ambas evaluaciones se realizan bajo supervisión del docente para evitar que alguien las resuelva por ellos e intervenga negativamente en el proceso, eso significa que se puede programar una fecha para resolver las evaluaciones en la sala de sistemas, también es una forma de que los estudiantes no se queden en el proceso y dejen pasar el tiempo y en lugar de avanzar evadan sus responsabilidades y se estanquen, pero también es necesario pensar en los estudiantes más avanzados, quienes en el sistema tradicional deben de esperar a que sus compañeros entiendan el tema para ellos también continuar, por tal razón se puede programar tres fechas de evaluaciones, para estudiantes avanzados, para los regulares y la evaluación de refuerzo para quienes pierdan la primera evaluación o quieran subir su nota demostrando conocimiento.

5.3 Implicaciones para la práctica

Los ambientes virtuales de aprendizaje representan una nueva y eficiente alternativa de vivir el proceso de la enseñanza para los docentes y el aprendizaje para los estudiantes, algo que se pudo comprobar a través de la investigación desarrollada en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral de la ciudad de Armenia, a la luz de la pregunta. ¿Cómo influye el uso del computador con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?

Surgen muchas inquietudes y grandes ideas para desarrollar un escenario más organizado que abarque no solo el grado séptimo, sino los demás grados en el que se pueda incluir las demás áreas del conocimiento. Los objetivos que el gobierno nacional se ha trazado en nivelar el país en las pruebas internacionales de matemáticas pueden ser alcanzables mediante el uso de las TIC con nuevos ambientes virtuales de aprendizaje.

Referencias

- Anaya, (2012). *Los números enteros: suma y resta de números positivos y negativos*. Recuperado el 10 de agosto del 2012 de:
<http://web.educastur.princast.es/ies/pravia/carpetas/recursos/mates/anaya1/datos/04/03.htm>
- Arancibia, M., Paz, C. y Contreras, P. (2010). *Concepción del profesor sobre el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar, estudios pedagógicos*, vol. XXXVI, núm. 1, (pp. 23 – 51), Universidad Austral de Chile. Recuperado el 12 de febrero del 2013 de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173516404001>
- Área M. (2005). *Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación*. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa. Volumen 11 (1). Recuperado el 10 de agosto del 2012 de:
http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.
- Arquero B., Berzosa A., García N. y Monje M. (2009). *Investigación experimental, métodos de la investigación educativa*. 3ª Educación Especial. Recuperado el 29 de septiembre del 2013 de:
http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental_doc.pdf
- Arteaga J.R. (2010). *Importancia de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo de un país*. Universia Colombia. Recuperado el 10 de agosto del 2012 de:
<http://noticias.universia.net.co/vida-universitaria/noticia/2010/05/19/452920/importancia-ensenanza-matem-aticas-desarrollo-pais.html>.
- Ávila, P., Bosco, M. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia*. Trabajo presentado en el "20th. International Council for Open and Distance Education, Düsseldorf, Germany.
- Bellis M. (1997). *Historia de la computadora ENIAC*, recuperado el 28 de septiembre del 2013 de: <http://inventors.about.com/od/estartinventions/a/Eniac.htm>. About.com Inventores.
- BID, (2012). *Educación para la transformación* / Marcelo Cabrol y Miguel Szekely, editores.

- Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo, recuperado el 28 de septiembre del 2013 de: www.education-transforma.com/pdf/educacion_para_la_transformacion.pdf
- BID, (2013). *Enseñanza de Ciencias y Matemáticas*, recuperado el 28 de septiembre del 2013 de <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/bid-ensenanza-de-ciencias-y-matematicas-en-america-latina,6494.html#.UkhIjNiz3D4>.
- Binder, P. (2000). *El conocimiento y el computador*. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, vol. 1, núm. 3, pp. 27 – 34, Universidad El Bosque, Colombia. Recuperado el 20 de marzo del 2013 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41400303>.
- Cabello R. Levis D. (2007), *Medios Informáticos en la Educación a Principios Del Siglo XXI*, ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina, Editorial Prometeo. Recuperado el 10 de septiembre del 2012 de: <http://books.google.com.co/books?id=46YDmCfUyx8C&pg=PA36&lpg=PA36&dq=medios+inform%C3%A1ticos+a+principios+del+siglo+xxi&source=bl&ots=n9B3jgCYJf&sig=OGL4eVAIORdhX609-74MNx4y8OE&hl=en&sa=X&ei=7AukUJThDYLg8ATDiIC4Ag&ved=0CCYQ6AEwAg>
- Carvajal A. (2002). *La informática educativa: una reflexión crítica, revista electrónica “actualidades investigativas en educación”, 2, (001), (pp 1-22)*, recuperado el 12 de octubre del 2012 de: <http://www.redalyc.org/redalyc/src/inicio/IndArtRev.jsp?iCveNumRev=6077&iCveEntRev=447>.
- Castiblanco A. C. (2002). *Proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia” y sus avances*. Recuperado el 20 de diciembre del 2012 de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-92732_archivo.pdf
- Dane, (2012). *Preguntas frecuentes estratificación*, recuperado el 20 de diciembre del 2012 de: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=354&Itemid=114
- Danilubri, (2009). *Operaciones con paréntesis: suma y resta de enteros*, recuperado el 3 de noviembre del 2012 de: <http://www.youtube.com/watch?v=M7bbkuq07ck>
- Duarte J. (2003). *Ambientes de aprendizaje: Una aproximación conceptual. Estudios pedagógicos* (29). Pp. 97 – 113, Universidad Austral de Chile. Recuperado el 10 de agosto del 2012 de: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052003000100007&script=sciarttext&tlng=pt> y <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514130007>

- Dutton W. (2011). *Una visión más amplia de internet en el aprendizaje en universidad internacional de Andalucía práctica y culturas digitales*, col.leccióntransmediaXXI(Ed), *Aprendizaje invisible* (pp. 13 - 16). Barcelona, España.: Universidad de Barcelona.
- Farías, G. M. (2008). *Construcción del marco teórico [objeto de aprendizaje]*. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: http://www.tecvirtual.itesm.mx/cursos/ege/obj_apr/marco_teorico/
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2009b). *Educación y Tecnología*. Las tecnologías de la información y la comunicación desde la perspectiva de la psicología de la educación Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO / Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Fernández I., Lopera C. y Cervantes V. (2010). *Seminario internacional de investigación sobre la calidad de la educación memorias 2010, resultados de Colombia y prácticas curriculares en matemáticas y ciencias TIMSS 2007, estudio ICFES (2010)*. Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Bogotá, Colombia, Mimeo. Recuperado el 20 de septiembre del 2012 de <http://www2.icfes.gov.co/publicaciones>.
- Flores M.C. Sant P. (2012). *La multimedialidad, hipertextualidad*. Recuperado el 28 de septiembre del 2013 de: <http://libro-e.unlar.edu.ar/PALABRAS%20CLAVE.pdf>. Obra colaborativa y colectiva Palabras clave, conceptos esenciales para la comunicación multimedia.
- Gallardo, K. (2013). *Evaluación del aprendizaje: reto y mejores prácticas*. Editorial Digital. Tecnológico de Monterrey.
- García J. (2011). *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. *Revista electrónica actualidades investigativas en educación*, 11, (3), pp. 1-24 recuperado el 10 de octubre del 2012 en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44722178014>.
- García, L. (2006). *La página web como recurso educativo*. *Revista de tecnología de la información y comunicación educativas*. Recuperado el 23 de agosto del 2012 de: http://reddigital.cnice.mec.es/6/Experiencias/pdf/Experiencias_7.pdf. Ministerio de educación y ciencia. Madrid, España.
- Greiff A., De Meza M. y Ospina M. (2011). *Importancia de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo de un país*. Recuperado el 19 de septiembre del 2012 de <http://noticias.universia.net.co/vida-universitaria/noticia/2010/05/19/452920/importancia-enseñanza-matem-aticas-desarrollo-pais.html>

- Hernández, M. J., Jomes, B. y González, M. (2011). *"La generación Google. Evolución en las predisposiciones y comportamientos informativos de los sujetos"*. Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria, 18, pp. 41-56. Recuperado el 15 de octubre del 2012 en: <http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/science/docview/1018420416/139C69B93184D9CD2C2/6?accountid=11643>
- Hernández, R. Collado, L y Lucio, P. (2003). *Cátedra "Metodología para la investigación en Ciencia Política"*. Unidad IV Metodología de la investigación. Recuperado el 30 de septiembre del 2013 de: <http://fcp.uncu.edu.ar/claroline/backends/download.php?url=L1VOSURBRF9JV9i9ZXJuYW5kZXpfU2FtcGllcmllfQ2FwLl83X2Rpc2Vub3Nfbm9fZXhwZXJpbWVudGFsZXMuYGRm&cidReset=true&cidReq=MDLIC>. MacGrawHill, México.
- Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación, similitudes y diferencias entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, el nacimiento de un proyecto investigativo cuantitativo, cualitativo o mixto: la idea, planteamiento del problema cuantitativo* (pp 3 – 61). Iztapalapa, México D.F.: McGraw-Hill Latinoamericana.
- Herrera, L. M A. (2002). *Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos*. Reencuentro. núm. 35. Pp. 69 – 74 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xchimilco México. Recuperado el 14 de abril de 2013 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34003507>> ISSN 0188- 168X
- Huertas, A. (2011). *Modelos alternativos de educación: Un caso de éxito en la escuela Mexicana de Arquitectura, diseño gráfico y comunicación en la universidad La Salle*. Revista iberoamericana de educación, 56 (3), 1 – 13. Recuperado el 1 de octubre del 2012 en: <http://www.rieoei.org/expe/3898Ascencio.pdf>.
- Icfes (2010). *Boletín de prensa, Colombia en Pisa 2009, mensaje de urgencia a la calidad de la educación*. Recuperado el 15 de octubre del 2012 de <http://54.208.2.57/datos/Informe%20nacional%20de%20resultados%20de%20SABER%205o%20y%209o%202009%20Resumen%20Ejecutivo.pdf>. www.icfes.gov.co/pisa.
- Librosvivos.net, (2012). *Los Número enteros*, recuperado el 3 de noviembre del 2012 de <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1025>.
- Llorens, F. (2011). *Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo*. RU&SC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, vol. 8, núm. 2, julio-enero, 2011, pp. 31 – 45, Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 10 de abril del 2013 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78018793004>
- Luhmann, N. (2006), *La sociedad de la sociedad*, capítulo VII Medios electrónicos, (pp. 234 – 241). México D.F., Editorial Herder.

- Machado, A., Gómez, B. y Torralbo, M. (2005). *Investigación en educación matemática*, Córdoba, España, Edita Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba y la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM.
- Marín, M. y Bautista, A. (2001). *Estudio de los ambientes de enseñanza-aprendizaje generados en redes de ordenadores*. España, Editorial universidad complutense de Madrid, recuperado de <http://0-ite.ebrary.com.millennium.itesm.mx/lib/uvirtualeducacionsp/docDetail.action?docID=10117121&p00=matematicas++tecnología>
- Marín, S. (2012). *Recursos educativos abiertos en el aprendizaje significativo de geometría tridimensional* En Ramírez, M. S. Burgos, J. V. *Movimiento educativo abierto: Acceso, colaboración y movilización de recursos educativos abiertos*, (pp. 45 – 53). México, recuperado de <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/564>
- McKinney, D., Dyck, J. L., &Luber, E. S. (2009). *iTunes University and the classroom: Can podcasts replace Professors?* *Computers & Education*, 52(3), 617–623. doi:10.1016/j.compedu.2008.11.004.
- MEN, (1994). *Ley general de educación*. Recuperado el 28 de septiembre del 2013 de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.
- MEN, (2003). *Estándares básicos de competencias en matemáticas, potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!*, recuperado el 28 de septiembre del 2013 de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.
- MEN, (2004). *Fundamentos del currículo*, recuperado el 2 de noviembre del 2012 en: <http://www.educando.edu.do/sitios/curriculo/fundamentos2/Captulo3.htm>
- MEN. (2008). *Colombia, qué y cómo mejorar a partir de la prueba PISA*, recuperado el 20 de septiembre del 2012 en línea: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-162392.html>. Estándares básicos de competencias matemáticas, recuperados el 2 de noviembre del 2012 de www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/.../article-167733.html. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.
- MEN, Bernal, J. C., Herazo, M. T., (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia*. Colección: Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Graficando Servicios Integrados. Recuperado el 10 de marzo del 2013 de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/reda/REDA2012.pdf>

- MINTIC, (2012). *Computadores para educar*, recuperado el 5 octubre del 2012 en: <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/website/es/>.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica*. Recuperado el 30 de septiembre del 2013 de: <http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>. Universidad SurColombiana. Neiva, Colombia.
- Moreira, (2009). *El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos*. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352. Mayo-Agosto 2010, pp. 77-97. Recuperado el 25 de abril del 2013 de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf
- Muñoz, A. (2008). *Factores implicados en la conformación de redes escolares con el soporte de un portal educativo: Un enfoque de comunidades de práctica docente*. En J. M. Fernández-Cárdenas, & C. Carrión-Carranza, *Escenarios virtuales y comunidades de práctica. La participación docente en la Red de Escuelas Asociadas a la UNESCO* (págs. 95-115). Monterrey: Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO.
- Naslund-Hadley E. (2010). *Enseñanza de educación y matemáticas en América Latina*. Recuperado el 20 de agosto del 2012 en línea: <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/bid-ensenanza-de-ciencias-y-matematicas-en-america-latina,6494.html>.
- Olaya (2011). *Visión*. Recuperado el 30 de septiembre del 2013 de: <http://enriqueolayaherrera.wordpress.com/quienes-somos/about/>. I.E. Enrique Olaya Herrera. Armenia, Colombia.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Editorial Morata. Madrid. Recuperado el 10 de enero del 2013 de <http://books.google.com.co/books?id=DWBH5HdniK4C&pg=PA44&lpg=PA44&dq=que+es+comprension+instrumental&source=bl&ots=8YxlQEXgYK&sig=10Pv88ufp6-JCOxjobWFhJrJyGQ&hl=es-419&sa=X&ei=uo16UbmHsPA4APX8IHYCg&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20es%20comprension%20instrumental&f=false>
- Páez, M. (2010). *El maestro de las matemáticas en Colombia. Unperiódico (No.136)*. Recuperado el 19 de septiembre del 2012 en línea: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/el-maestro-de-las-matematicas-en-colombia.html>
- Ramírez, M. S. Piña, L. (2007). *Argumentación [objeto de aprendizaje]*. Objeto de aprendizaje desarrollado en el Tecnológico de Monterrey y disponible en: http://www.tecvirtual.itesm.mx/cursos/ege/obj_apr/argumentacion/home.htm

- Rivoire, A. (2012). *Convergencia digital*. Recuperado el 28 de septiembre del 2013 de: <http://libro-e.unlar.edu.ar/PALABRAS%20CLAVE.pdf>. Obra colaborativa y colectiva Palabras clave, conceptos esenciales para la comunicación multimedia.
- Rodríguez, C. y Saldaña, B. (2010). *Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA*. En Ramírez, M. S. Burgos, J. V. *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología innovación en la práctica educativa* (pp. 85 – 97). México, recuperado el 12 de octubre del 2012 en: <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/566>
- Rosario J. (2010). *La educación virtual: un espacio de interactividad y de aprendizaje activo*, Cuba, Editorial Universitaria.
- Rodríguez M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*, Barcelona. Octaedro (Ed).
- Rodríguez, R. (2009). *Los números enteros*. Recuperado el 10 de agosto del 2012. <http://www.roberprof.com/2010/03/15/operaciones-con-numeros-enteros-suma-y-resta/>
- Sabidurías.com. (1999). Recuperado el 18 de agosto del 2012 en línea: <http://www.sabidurias.com/cita/es/7724/lucio-anneo-seneca/lo-que-de-raiz-se-aprende-nunca-del-todo-se-olvida>
- Sintes B. (2013). *Historia de la Web: Los navegadores*. Recuperado el 20 de abril del 2013 de: http://www.mclibre.org/consultar/amaya/otros/otros_historia_navegadores.
- Solano, I. M., Sánchez, M. M. (2010). *Aprendiendo en cualquier lugar: el Podcast educativo Pixel-Bit*. Revista de medios educativos, núm. 36, enero, 2010, pp. 125-139, Universidad de Sevilla, España. Recuperado el 10 de marzo del 2013 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36815128010>
- UNESCO, (2012). *Recursos educativos abiertos*, recuperado el 20 de marzo del 2013 de: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>
- Valenzuela, J. R., & Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa*. Monterrey: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. Pp. 94.
- Valero, L (2008). *Máquinas de enseñanza de Skinner, grupo contextos*, recuperado el 31 de octubre del 2012 en: http://www.conducta.org/articulos/maquinas_ens.htm
- Valverde G. Näslund-Hadley E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas ciencias naturales en América Latina y el Caribe. Banco interamericano de desarrollo, división de educación, notas técnicas, 211*.

- Vidal, Ma. P. (2006). *Investigación de las TIC en la educación. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 539-552. Recuperado el 15 de octubre del 2012 en: http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.html.
- Villalpando J. M. (1992). *Capítulo 2: La dimensión histórica de la reflexión filosófica acerca de la educación. Filosofía de la educación* (pp. 21-56). México D.F. Porrúa (Ed).
- Villareal D., Morelo K., Berrio J. y Valbuena S. (2010). *Aprendizaje de funciones apoyadas en TICs. En memorias XIV congreso de informática en la educación, Cuba*, editorial universitaria. Recuperado el 16 de octubre del 2012 en: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num5/art3542/int35.htm>
- Wegerif, R. (1998). *The social dimension of asynchronous learning networks. Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2(1), 16.
- Zambrano, F. (2007). *La usabilidad entre la tecnología y la pedagogía, factores fundamentales en la educación a distancia. Revista digital universitaria*, 8 (5). ISSN: 1067-6079 recuperado el 29 de septiembre del 2012 en: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num5/art3542/int35.htm>

Apéndice A

Carta de consentimiento

[Armenia, noviembre del 2012]

Aplicación de instrumentos

Por medio de la presente quiero pedirle autorización para que un segmento de la institución participe en una investigación que estoy realizando en el tema: **¿Cómo influye el uso de ambientes de aprendizajes con tecnología de cómputo con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica?** Soy estudiante de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Este estudio está siendo realizado por un equipo de estudiantes y por mí para la realización de un ejercicio de investigación de mi **curso Fundamentos de la investigación educativa**, con el respaldo de las autoridades de la Escuela de Graduados en Educación. Se espera que en este estudio participe una muestra de [20] alumnos de esta institución.

Si decide aceptar esta invitación te estaré muy agradecido. Toda información obtenida será estrictamente confidencial. Se guardará y respaldará la información de tal manera que mi equipo de trabajo y yo seamos las únicas personas que manejemos la información que me está siendo otorgada gracias a su autorización. Los resultados de este ejercicio de investigación, serán utilizados únicamente para fines académicos. Si tiene alguna pregunta, me puede contactar por teléfono o por correo electrónico. Podrá localizarme en el teléfono **3178412176** o me puede escribir **aalbalu9@hotmail.com**.

En caso necesario, podrá localizar a mi profesor titular de la materia, la Dra. Darinka del Carmen Ramírez Hernández. Su correo es: **darinka@itesm.mx** o el tutor, licenciado Armando Murillo, su correo es **murillo727@hotmail.com**.

Recuerde que podrá cancelar la participación de la institución en cualquier momento que lo desee, aun cuando haya firmado esta carta. Muchas gracias por su atención.

Atentamente,

Alba Lucia Arias Sánchez

Cuenta de correo [aalbalu9@hotmail.com] / Telef: [3178412176]

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)	Puesto	Firma de aceptación
------------------	------------------	-----------	--------	---------------------

RIOS	HENAO	MARIA ELENA	RECTORA	<i>MElRuH</i>
------	-------	-------------	---------	---------------

Apéndice B

Mapa de Ubicación



Apéndice C

Test de desempeño académico



El uso de la tecnología en el aula
Test de desempeño académico

Grupo: experimental _____ control _____

Estimado Alumno: Dentro de la Maestría en Tecnología Educativa, de la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, se está desarrollando una investigación con el tema: ¿Cómo influye el uso de ambientes de aprendizajes con tecnología de cómputo con conexión a internet en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de séptimo grado de educación básica? Esta prueba tiene como objetivo recopilar información sobre el uso de las herramientas tecnológicas en el aula. Se le solicita amablemente, responder las preguntas de acuerdo al tema orientado, los datos que proporcione son muy importantes y serán manejados con la más estricta confidencialidad.

Nombre: _____ Edad: _____ Género: _____ Grado: _____

Institución Educativa: _____ Ciudad: _____

Elaboró: Alba Lucia Arias Sánchez

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Instrucciones:

Antes de contestar lea con atención cada pregunta y marque con una X solamente una opción.

Conteste todas las preguntas, no deje ninguna en blanco.

1) Los números enteros son el conjunto formado por:

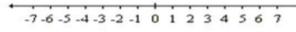
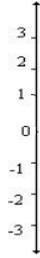
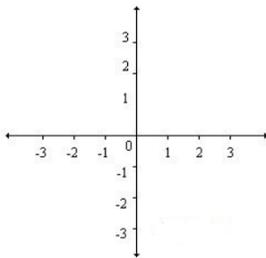
- a) Número positivo y negativo.
 - b) Números enteros positivos, enteros negativos y el cero.
 - c) Números mixtos
 - d) Números fraccionarios
- 2) El conjunto de los números enteros se representa por la letra:

a) E b) N c) Z d) R

3) Los números enteros son aquellos números que:

- a) son decimales
- b) son fraccionarios
- c) son positivos y negativos
- d) son reales

4) Los números enteros se pueden representar en la siguiente recta numérica.



a) b) c)

d) Todas las anteriores

5) El valor absoluto de $|-3|$ es:

a) -3 b) 3 c) $\frac{1}{3}$ d) $-\frac{1}{3}$

6) El resultado de la operación $-2 - 1 =$ es:

a) -1 b) -3 c) 3 d) 1

7) El resultado de la operación $12 + 4 =$ es:

a) 16 b) 8 c) -8 d) 12

8) El resultado de la operación $-5 + 6 =$ es:

a) -1 b) 1 c) 11 d) -11

9) El resultado de la operación $-8 + 12 =$ es:

a) 4 b) 20 c) -4 d) -20

10) Seleccione el número entero positivo.

a) -3 b) $\frac{1}{4}$ c) 0,5 d) 6

11) Seleccione el número entero negativo.

a) 4 b) 0,6 c) $\frac{3}{4}$ d) -2

12) La expresión bajo cero grados centígrados corresponde al conjunto de los números:

a) Enteros positivos b) Enteros negativos c) cero d) números decimales

13) Si Sara le debe \$1.200= a Sofía y Sofía tiene \$1.200= entonces puedo expresar que Sara tiene:

a) \$1.200= b) \$-1.200= c) Cero pesos d) \$2.400=

14) -9 es _____ que -2:

- a) < b) > c) >= d) <=

15) Sara le debe 345 a María, Juan le presta 43 más, ¿cuánto tiene Sara?

- a) 388 b) 302 c) -388 d) -302

16) ¿A qué propiedad de la suma pertenece la expresión $3+4 = 4+3$?:

- a) Asociativa b) conmutativa c) distributiva
d) cerradura

17) Señale la regla de los signos:

- a)

$+. += -$
$+. -= +$
$-. -= -$
$-. += -$

 b)

$+. += +$
$+. -= +$
$-. -= -$
$-. += -$

 c)

$+. += +$
$+. -= -$
$-. -= -$
$-. += -$

 d)

$+. += +$
$+. -= -$
$-. -= +$
$-. += -$

18) $-3(4) + 10/2 =$

- a) 17 b) 7 c) -17 d) -7

19) $12 - (9 + 6) =$

- a) -3 b) 22 c) 17 d) 27

20) $2.[3 + (-2).5] + (-2)(-5)(-3) =$

- a) -14 b) -44 c) -34 d) -24

Apéndice D

Evaluación números enteros

1) La temperatura esta en 5° , sube 4° y desciende 11° ¿Qué temperatura tenemos?

2) En una recta horizontal represente los siguientes valores: 0, 5, -3, 2, -1

3) En un plano cartesiano representa las siguientes coordenadas:

A (3, -1) B(-2,3) C(-3,-2) D(4,0) E(0,3)

4) ¿Cuál es el valor de "X", si $|X| = 8$

5) Si $X=8$ y $Y= -5$ resuelva:

a) $|X| + |Y| =$

b) $|X-Y|=$

6) ¿Cuál de los siguientes casos tienen solución en Z^{-} ?

a) $7-6+9-5+4-8$

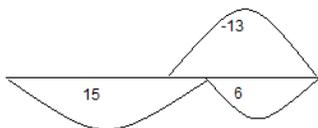
b) $-4+5-9+14-3$

7) Responda F o V y explique porque

a) $Z = Z^{-} \cup Z^{+}$

b) $5 \in Z^{-}$

8) ¿A cuántas unidades se encuentra el ratón del punto de partida?



Apéndice E

Fotos



Refuerzo de aprendizaje, con computador y conexión a internet, en la sala de sistemas.

Esta es la sede Gabriela Mistral, la entrada.



Pasillo de la sede Gabriela mistral, es el largo total del pasillo a lado y lado los salones, 5 y 5.



Sala de sistemas, ubicada en la sede Gabriela Mistral.



Apéndice F

Descripción de variables

Tabla 23
Descripción de variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLES	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INDICADORES	FUNDAMENTO TEORICO páginas que abordan este constructo y sus indicadores
INDEPENDIENTE	Motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje	Propiciar espacios diferentes a los tradicionales para facilitar y motivar el aprendizaje	Charla informal sobre el impacto que causo en los estudiantes el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas	9, 15, 56, 62, 69, 76, 86, 93, 94, 120.
INDEPENDIENTE	Escenarios innovadores para el desarrollo de la competencia matemática.	Crear escenarios innovadores para estimular las capacidades del educando, donde desarrolle competencias que le permitan resolver y formular problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación y división.	La dotación de portátiles por parte de computadores para educar.	1, 14, 16, 17, 18, 23, 24, 43, 45, 51, 61, 73, 74, 78, 87, 94, 120, 124.
INDEPENDIENTE	Uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	Poner en práctica el aprendizaje mediado por computador, con medios virtuales, material didáctico interactivo, “tutoriales, sitios web o libros electrónicos, videos y enlaces asíncronos. Batista, (2002).	Desarrollo del plan de refuerzo (2 horas) con el apoyo de las TIC	2, 8, 9, 17, 18, 22, 34, 56, 59, 66, 72, 77, 88, 93, 99, 105, 116, 118, 124, 127

INDEPENDIENTE	Ventajas en el desarrollo de competencias matemáticas mediado por las TIC	Analizar el desarrollo de competencias matemáticas en el estudiante, que conllevan el uso de algunas TIC como el computador con conexión a Internet y el ingreso a páginas web de temas relacionados con los números enteros en comparación con estudiantes que no usan las TIC.	EVALUACIÓN PREVIA (después del desarrollo de las clases de matemáticas sin el apoyo de las TIC) y TEST DE DESEMPEÑO ACADEMICO (después del plan de refuerzo con apoyo de las TIC)	76, 77, 78, 88, 89, 90, 95, 106, 110, 112, 115, 118, 127, 139, 142, 148, 149.
DEPENDIENTE	Desarrollo de competencias matemáticas	Verificar si el uso del computador y el Internet en las prácticas pedagógicas mejoran los procesos de enseñanza_ aprendizaje, mediante la comparación de dos grupos de estudiantes de séptimo grado de educación básica que si las usan, frente a otro grupo de estudiantes del mismo grado que no hacen uso de las TIC.	Cuadro comparativo entre los resultados de los test aplicados a los grupos de control y experimental	14, 16, 18, 24, 43, 44, 45, 51, 87, 94, 120, 121.

Apéndice G.

Evaluación de Ítems

En las siguientes tablas se describen los objetivos de la prueba denominada test con la clasificación según la taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013).

Tabla 24.

Dominios del conocimiento. Taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013).

Dominios del conocimiento	
A.1. Vocabulario	B.1. Reglas simples
A.2. Hechos	B.2. Algoritmos
A.3. Secuencia en el tiempo	B.3. Tácticas
A.4 Generalizaciones	B.4. Macro procedimientos
A.5 Principios	

Tabla 25.

Niveles de procesamiento. Taxonomía de Kendall y Marzano (Gallardo, 2013).

Niveles de procesamiento			
1. Recuperación	2. Comprensión	3. Análisis	4. Utilización del conocimiento
1.1. Reconocimiento	2.1. Integración	3.1. Asociación	4.1. Toma de decisiones
1.2. Recuerdo / Ejecución	2.2. Simbolización	3.2. Clasificación	4.2. Resolución de problemas
		3.3. Detección del error	4.3. Experimentación
		3.4 Generalización	4.4. Investigación
		3.5. Especificación	

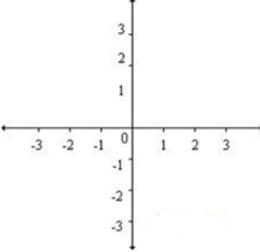
Tabla 26. *Objetivos de aprendizaje*

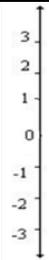
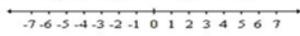
DC	NP	Objetivos	Temas a cubrir	Tipo de evaluación	Tipo de producto a utilizar	Ponderación
A.4	1	1. Reconocer los números enteros	Definición de números enteros	Sumativa	Examen opción múltiple con única respuesta	35%
B.1	4	2. Realizar operaciones básicas con números enteros	Suma, resta, multiplicación y división	Sumativa	Examen opción múltiple con única respuesta	40%
B.3	4	3. Resuelve problemas de números enteros	Aplicación de números enteros	Sumativa	Examen opción múltiple con única respuesta	15%
A4	2	4. Representar los números enteros	graficas	Sumativa	Examen opción múltiple con única respuesta	10%

En la siguiente tabla se describen las preguntas incluidas en la evaluación; así como sus distractores y la justificación de cada uno de ellos.

Tabla 27.
Reactivos (elaborada por la autora)

	Base de la pregunta 1.	Los números enteros son el conjunto formado por:
B.	Opción correcta	Números enteros positivos, enteros negativos y el cero.
A.	Distractor 1	Númeropositivo y negativo.
C.	Distractor 2	Números mixtos
D.	Distractor 3	Números fraccionarios

	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.2
	Base de la pregunta 2.	El conjunto de los números enteros se representa por la letra...
C.	Opción correcta	Z
A.	Distractor 1	E
B.	Distractor 2	N
D.	Distractor 3	R
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.1
	Base de la pregunta 3.	Los números enteros son aquellos números que:
C.	Opción correcta	son positivos y negativos
A.	Distractor 1	son decimales
B.	Distractor 2	son fraccionarios
D.	Distractor 3	son reales
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.2
	Base de la pregunta 4.	Los números enteros se pueden representar en la siguiente recta numérica.
D.	Opción correcta	Todas las anteriores
A.	Distractor 1	

B.	Distractor 2	
C.	Distractor 3	
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 2.2
	Base de la pregunta 5.	El valor absoluto de $ -3 $ es:
B.	Opción correcta	3
A.	Distractor 1	-3
C.	Distractor 2	$1/3$
D.	Distractor 3	$-1/3$
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.1
	Base de la pregunta 6.	El resultado de la operación $-2 - 1 =$ es:
B.	Opción correcta	-3
A.	Distractor 1	-1
C.	Distractor 2	3
D.	Distractor 3	1
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 7.	El resultado de la operación $12 + 4 =$ es:
A.	Opción correcta	16
B.	Distractor 1	8
C.	Distractor 2	-8

D.	Distractor 3	12
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 8.	El resultado de la operación $-5 + 6 =$ es
B.	Opción correcta	1
A.	Distractor 1	-1
C.	Distractor 2	11
D.	Distractor 3	-11
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 9.	El resultado de la operación $-8 + 12 =$ es:
A.	Opción correcta	4
B.	Distractor 1	20
C.	Distractor 2	-4
D.	Distractor 3	-20
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 10.	Seleccione el número entero positivo
D.	Opción correcta	6
A.	Distractor 1	-3
B.	Distractor 2	1/4
C.	Distractor 3	0,5
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.2
	Base de la pregunta 11.	Seleccione el número entero negativo

D.	Opción correcta	-2
A.	Distractor 1	4
B.	Distractor 2	0,6
C.	Distractor 3	3/4
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.2
	Base de la pregunta 12.	La expresión bajo cero grados centígrados corresponde al conjunto de los números:
B.	Opción correcta	Enteros negativos
A.	Distractor 1	Enteros positivos
C.	Distractor 2	cero
D.	Distractor 3	números decimales
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.4 NP: 1.2
	Base de la pregunta 13.	Si Sara le debe \$1.200= a Sofía y Sofía tiene \$1.200= entonces puedo expresar que Sara tiene:
C.	Opción correcta	Cero pesos
A.	Distractor 1	\$1.200=
B.	Distractor 2	\$-1.200=
D.	Distractor 3	\$2.400=
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.4 NP: 4.2
	Base de la pregunta 13.	Si Sara le debe \$1.200= a Sofía y Sofía tiene \$1.200= entonces puedo expresar que Sara tiene:
C.	Opción correcta	Cero pesos
A.	Distractor 1	\$1.200=
B.	Distractor 2	\$-1.200=

D.	Distractor 3	$\$2.400=$
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.4 NP: 4.2
	Base de la pregunta 14.	-9 es _____ que -2:
C.	Opción correcta	<
A.	Distractor 1	>
B.	Distractor 2	>=
D.	Distractor 3	<=
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 15.	Sara le debe 345 a María, Juan le presta 43 más, ¿cuánto tiene Sara?
C.	Opción correcta	-388
A.	Distractor 1	388
B.	Distractor 2	302
D.	Distractor 3	-302
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.4 NP: 4.2
	Base de la pregunta 16.	¿A qué propiedad de la suma pertenece la expresión $3+4 = 4+3$:?
B.	Opción correcta	Conmutativa
A.	Distractor 1	Asociativa
C.	Distractor 2	Distributiva
D.	Distractor 3	Cerradura
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.5 NP: 1.2

	Base de la pregunta 17.	Señale la regla de los signos:
D.	Opción correcta	$\begin{array}{l} +, += + \\ +, -= - \\ -, -= + \\ -, += - \end{array}$
A.	Distractor 1	$\begin{array}{l} +, += - \\ +, -= + \\ -, -= - \\ -, += - \end{array}$
B.	Distractor 2	$\begin{array}{l} +, += + \\ +, -= + \\ -, -= - \\ -, += - \end{array}$
C.	Distractor 3	$\begin{array}{l} +, += + \\ +, -= - \\ -, -= - \\ -, += - \end{array}$
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:A.5 NP: 1.2
	Base de la pregunta 18.	$-3(4) + 10/2 =$
D.	Opción correcta	-7
A.	Distractor 1	-17
B.	Distractor 2	7
C.	Distractor 3	17
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 19.	$12 - (9 + 6) =$
A.	Opción correcta	-3

B.	Distractor 1	22
C.	Distractor 2	17
D.	Distractor 3	27
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2
	Base de la pregunta 20.	$2.[3 + (-2).5] + (-2)(-5)(-3) =$
B.	Opción correcta	-44
A.	Distractor 1	-14
C.	Distractor 2	-34
D.	Distractor 3	-24
	Ubicación en la nueva taxonomía de Marzano y Kendall	DC:B.1 NP: 4.2

Currículum Vitae

Alba Lucia Arias Sánchez

albalu9@hotmail.com

Originaria de Armenia, Colombia, Alba Lucia Arias Sánchez realizó estudios profesionales de pregrado en Electricidad y Electrónica y especialización en Edumática en su país de origen. La investigación titulada estudio acerca de cómo las tecnologías de la información y las comunicaciones facilitan el aprendizaje de las matemáticas en séptimo grado de educación básica, es la que presenta en éste documento para aspirar al grado de Maestría en tecnología educativa y medios innovadores para la educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y las matemáticas desde hace 10 años. Asimismo ha participado en la elaboración de diversos proyectos tecnológicos para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Actualmente, Alba Lucia Arias Sánchez funge como docente de Tecnología e informática de sexto a noveno grado de educación básica, de matemáticas en el grado séptimo, coordinadora del proyecto de Tecnología e Informática de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera sede Gabriela Mistral y catedrática de matemáticas en la Fundación Universitaria San Martín donde actualmente se implementa la educación virtual. Amante de todos los avances tecnológicos y científicos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Inquieta por resolver los niveles de pobreza de la comunidad donde laboro a través de la tecnología.