

**El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del
pensamiento numérico en educación básica primaria**

Presenta:

Emma Cristina Morera Torres
Registro CVU: 568649

Tesis que para obtener el grado de:

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

Asesor tutor:

Mtra. Nancy Janett García Vázquez

Asesor titular:

Dra. Susana Ramírez García

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

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

2015

Dedicatorias

A mi primer Bebé que viene en camino, quien se ha convertido en mi motor y sentido de vivir.

A mis padres Elvira y Milciades, a mis hermanos Diana, Luisa, Doris y Edwin, a mis sobrinos Julieth, Julián, Valentina, Esteban, Gabriela, Michael y Felipe, por el apoyo recibido durante todo el proceso de desarrollo de este proyecto desde su inicio en el primer semestre, el cual me privó de compartir momentos en familia a los cuales estábamos acostumbrados.

A mi compañero de vida y de sueños Israel; por su compañía y apoyo en las largas jornadas frente al computador que limitaron nuestra participación y encuentro en espacios deportivos, sociales y culturales y ampliaron nuestra reflexión sobre la práctica pedagógica de la labor que desempeñamos en la escuela.

A mis amigos, por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento, su comprensión por mi ausencia en las reuniones en los momentos de cierre de curso. En especial a Nubia Andrea por sus mensajes y chistes que llegaban en el momento que necesitaba disminuir el estrés y retomar fuerzas para poder seguir.

Agradecimientos

A todos y cada uno de los Maestros del convenio entre la Universidad Tecnológico de Monterrey y la Universidad Autónoma de Bucaramanga que desde el comienzo de este proyecto de vida aportaron a la consecución de mi logro académico.

A la Mtra. Nancy Janett García Vázquez por su excelente asesoría y su confianza en mí; su apoyo, colaboración, orientaciones oportunas y acertadas permitieron que este proyecto se hiciera realidad. Agradezco su dedicación desinteresada y comprensión absoluta frente a las diversas situaciones que se me presentaron. Se convirtió en mi hada madrina que siempre tenía soluciones para mis dificultades. Sólo tengo sentimientos de respeto, cariño y admiración por su labor desempeñada.

A los estudiantes y padres de familia del curso 205 de la IEM Manuela Ayala de Gaitán Sede Los Molinos que me permitieron realizar esta investigación, así como a mis compañeros profesores de sede que me apoyaron para que el curso 205 se mantuviera vigente a pesar de las directrices de las directivas Institucionales y Municipales que demandaban su cierre y fusión con otros cursos.

El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria

Resumen

La era digital demanda de las instituciones educativas públicas la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su proceso de enseñanza-aprendizaje; esto, para brindar al estudiante ambientes agradables que permitan generarle disposición para el aprendizaje, además con ello coadyuvar a disminuir la brecha social existente entre los estudiantes de instituciones públicas y privadas. La utilización de recursos tecnológicos en la educación pública Colombiana hasta hace poco estaba reducida al área de informática y tecnología y sectorizada en la educación básica secundaria; los proyectos desarrollados por el gobierno para la implementación de las TIC en la educación y en especial para el área de matemáticas son escasos, al igual que los recursos desarrollados para la ejercitación de los contenidos de dicha área, sobre todo en el nivel de básica primaria. La presente investigación surge a partir de la necesidad de lograr que los estudiantes en grado segundo se aprendan las tablas de multiplicar, ya que se ha evidenciado que los estudiantes de grados superiores de educación básica, media e incluso superior no dominan esta información básica y relevante en todo el proceso de aprendizaje de la matemática y de su aplicación en la vida cotidiana. Pero además, también se reconoció que dicho aprendizaje no es fácil de lograr y que necesita de unas condiciones mínimas para que la información quede guardada en la memoria de largo plazo para luego ser utilizada. La creación de ambientes agradables para el niño lo motiva a la realización de actividades que ayudan a la disposición para el aprendizaje, por lo que aprovechando el gusto de los niños por la utilización de los computadores, se buscó un Recurso Educativo Abierto (REA) que sirviera como medio en la ejercitación de las tablas de multiplicar; esto para su uso después del proceso de conceptualización de la operación y construcción de las tablas de multiplicar del 1 y del 2, logrando resultados positivos a favor de su aprendizaje. Como ejemplo de estos, el aprendizaje y memorización de las tablas de multiplicar de forma salteada, la disminución del tiempo empleado en la solución de las pruebas con el aumento del tiempo de ejercitación, la motivación y agrado por la ejercitación del contenido temático en el ambiente virtual y la motivación por mejorar sus resultados.

Índice

1. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Definición del problema.....	18
1.3. Objetivos de investigación.....	24
1.3.1. Objetivo General.....	24
1.3.2. Objetivos específicos.....	24
1.4. Justificación.....	25
1.5. Delimitación del tema.....	30
1.5.1. Delimitación espacial.....	30
1.5.2. Delimitación temporal.....	30
1.5.3. Delimitación metodológica.....	31
2. Marco teórico.....	32
2.1. Procesos, conocimientos básicos y capacidades en el área de matemáticas	33
2.1.1. La matemática en Colombia.....	33
2.1.2. Los procesos matemáticos.....	37
2.1.3. Clases de pensamientos en matemáticas.....	42
2.1.4. Capacidades desarrolladas en el pensamiento numérico.....	45
2.1.5. Elementos a evaluar en el área de matemáticas en la Educación Básica en Colombia.....	47
2.1.6. Importancia de la memorización de información en el área de matemáticas.....	54
2.2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación.....	60
2.2.1. Uso de las TIC en el área educativa.....	61
2.2.2. Las TIC en educación básica primaria.....	63
2.2.3. El uso de las TIC en el área de matemáticas.....	65
2.3. Los Recursos Educativos Abiertos (REA).....	66
2.3.1. Criterios para seleccionar un REA.....	67
2.3.2. Uso de los REA en educación básica primaria.....	70
2.3.3. Aporte del uso de los REA en el aprendizaje de la matemática en educación básica.....	71
2.3.4. Evaluación del uso de los REA.....	76
3. Metodología de la investigación.....	79
3.1. Enfoque de investigación.....	79
3.2. Diseño de investigación.....	81
3.3. Contexto de estudio.....	82
3.4. Hipótesis de investigación.....	85
3.5. Variables.....	85
3.6. Sujetos de estudio.....	87
3.7. Población y muestra.....	88

3.7.1. Población.....	89
3.7.2. Muestra.....	89
3.8. Instrumentos de investigación.....	89
3.9. Procedimiento para la aplicación de instrumentos.....	92
3.9.1. Actividades previas a la aplicación de los instrumentos.....	92
3.9.2. Aplicación del Test N° 1.....	94
3.9.3. Uso del REA “ El Tanque Matemático”	95
3.9.4. Aplicación del Test N° 2.....	106
3.10. Estrategia de análisis de datos.....	108
3.11. Confiabilidad y validez.....	109
3.11.1. Referencia para su calificación	109
3.11.2. Confiabilidad.....	110
3.11.3. Validez.....	111
3.11.4. Adaptabilidad al contexto particular en que se va a usar.....	111
3.12. Aspectos éticos.....	112
4. Análisis de Resultados.....	113
4.1. Resultados de las actividades previas	115
4.1.1. Construcción de las tablas de multiplicar del 1 y del 2 y actividades tradicionales de memorización.....	115
4.1.2. Evaluación del aprendizaje de las tablas del 1 y el 2. Aplicación del Test N°1.....	122
4.1.2.1. Resultados de la aplicación de la prueba N°1 del Test N°1. Con tiempo ilimitado.....	123
4.1.2.2. Resultados de la Aplicación de la prueba N° 2 del Test N° 1. Con tiempo limitado	125
4.2. Uso del REA “El Tanque Matemático”	128
4.3. Aplicación del Test N° 2.....	137
4.3.1. Resultados de la aplicación de la prueba N° 1 del Test N°2.....	138
4.3.2. Resultados de la aplicación de la prueba N°2 del Test N°2.....	143
4.4. Evaluación del REA “El Tanque Matemático”.....	149
	152
5. Conclusiones.....	153
5.1. Principales hallazgos.....	156
5.2. Limitantes que afectaron el estudio.....	157
5.3. Recomendaciones para próximas investigaciones.....	
Referencias.....	159
Apéndices.....	166
Apéndice A. Construcción de la tabla del 1.....	166
Apéndice B. Tablas del 1.....	167
Apéndice C. Construcción de la tabla del 2.....	168
Apéndice D. Tablas del 2 en sus dos formas.....	169
Apéndice E. Test de evaluación N° 1.....	170

Apéndice F. Test de evaluación N° 2.....	171
Apéndice G. Tabla 1. Plantilla de evaluación de medios audiovisuales.....	172
Apéndice H. Datos del Test.....	174
Apéndice I. Tabla de escala de calificación decreto 1290	175
Curriculum Vitae.....	176

1. Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

La tecnología es un elemento imprescindible para el desarrollo de la sociedad, incluso la ha hecho evolucionar en cada época hasta llevarla a una nueva forma de sociedad más dinámica, todo esto en busca de satisfacer necesidades y mejorar la calidad de vida.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) según Cabero (2003, p.27) son: “instrumentos de pensamiento y cultura, los cuales cuando interaccionamos con ellos expanden nuestras habilidades intelectuales, y nos sirven para representar y expresar los conocimientos”. Se puede decir, que el uso dirigido y responsable de las aplicaciones y herramientas que conforman las TIC, permite a los estudiantes crear y recrear nuevos mundos de conocimiento contruidos por ellos mismos, a partir de las interacciones que tienen con los recursos tecnológicos y que al relacionarlas con las experiencias de la vida cotidiana, toman sentido al solucionar situaciones que requieren de la aplicación de la información adquirida y producen conocimiento al resolverlas.

Actualmente el uso de las TIC soportadas por la red de Internet genera la sociedad de la información y del conocimiento, que permite a sus usuarios acceder a información y comunicación con facilidad (Suárez, 2010); las TIC se convierten en medios para la globalización que eliminan barreras espacio-temporales las cuales limitaban el progreso de las personas, de los pueblos y de las sociedades.

El uso de las TIC se inicia en el ámbito laboral tanto público como privado, para sistematizar información y acceder a ella de forma automática; pero rápidamente se

integran al sector educativo como medios que contribuyen al desarrollo social (Katz, 2009). Siendo esta inclusión una necesidad generada por la misma sociedad, con la cual la escuela está obligada a desarrollar estrategias para su adecuación y apropiación con el propósito de dar respuesta a los requerimientos de la sociedad de la información y del conocimiento y preparar a los nuevos ciudadanos en el desarrollo de competencias y habilidades propias de la época.

La integración de las TIC en la educación corresponde a políticas nacionales e internacionales, implementadas con la visión de disminuir la inequidad, mejorar la prestación del servicio y por ende la calidad de vida de los integrantes de la sociedad colombiana. Así como disminuye costos y reduce espacios que antes eran utilizados en la adquisición de grandes volúmenes de textos escritos, también aumenta la cantidad de información y facilita su acceso con la diversificación de formatos, en los cuales se presenta la información a los estudiantes para que sea más llamativa y fácil de entender, si se selecciona el formato que más impacte en el aprendizaje favoreciendo los diferentes tipos de inteligencias múltiples con el uso de recursos multimedia.

Así mismo también se puede dar, que el uso de las TIC genera en los estudiantes y en las instituciones dependencia que pone en riesgo la calidad de los resultados de los procesos por la ausencia repentina de las herramientas tecnológicas que en algunos casos reemplazan procesos y actividades que anteriormente se realizaban de forma física y que actualmente se han digitalizado, o con el uso de herramientas que reemplazan capacidades antes ejercitadas con la mente humana como la memorización de información, sobre todo en áreas académicas como la matemática, que ayudaron a agilizar el resultado de operaciones.

Las TIC en la educación presencial son utilizadas por los docentes como medios para desarrollar actividades pedagógicas, mejorar el proceso de enseñanza y potencializar el aprendizaje, al igual que para innovar en los métodos y materiales didácticos que utilizan para acercar la información al estudiante haciendo de ella un recurso que le permita comprender el contenido para relacionarlo con las experiencias cotidianas y construir conocimiento. Además motivan al estudiante en el desarrollo de las actividades académicas gracias al uso de medios y recursos diferentes a los convencionales (Área, 2002).

La integración de las TIC a la escuela es un proceso que inició en la década de los ochenta en países desarrollados; dicho proceso no ha sido fácil debido a la resistencia de la institución escolar a incorporar medios no impresos; los materiales impresos son más utilizados por los docentes ya que al utilizar recursos tecnológicos en otras épocas, como los medios audiovisuales, se evidenció que su impacto en la educación no era tan exitosa como se esperaba, volviendo siempre al uso del medio tradicional (material impreso) (Área, 2002). Pero esto posiblemente sucedía porque se utilizaba el medio sin reflexionar sobre sus características, los objetivos que se pretendían conseguir con su utilización, las características del público a quien iba dirigido o de los recursos que se presentaban, las condiciones del medio en el que se desarrollaba la actividad o hasta la forma de evaluar el uso del medio y los contenidos presentados.

Lo anterior contribuye a generar un cambio de paradigma que influya en toda la comunidad educativa y donde cada uno de sus miembros sea un aprendiz con disposición de aprender a aprender. En el cual, el estudiante sea considerado como centro del proceso educativo, y el Proyecto Educativo Institucional responda a los

requerimientos de la sociedad de la información y del conocimiento de forma integral y sistemática (OREALC, 2014; Cabero, 2004).

Es así que para que la inclusión de las TIC en la educación no se convierta en otro recurso más que pasó por la escuela y no impactó en sus procesos ni en sus resultados, las políticas institucionales deben apoyar el uso de los computadores, sus recursos, herramientas y aplicaciones en el desarrollo de los procesos didácticos, pedagógicos y administrativos como un planteamiento generalizado en el sistema educativo. De lo contrario se quedará como una herramienta más, utilizada por un pequeño grupo de docentes pero que no influye lo suficiente en el mejoramiento de la calidad de la educación (Área, 2002).

El uso de las TIC se debe generalizar en el sistema educativo, para permitir a los estudiantes desarrollar habilidades que facilitan el aprendizaje, tales como: la observación, el análisis, capacidades para sintetizar, comparar, clasificar, seguir instrucciones, tomar decisiones y resolver problemas, entre otras no menos importantes requeridas en la sociedad de la información y del conocimiento (Ramírez y Burgos, 2010).

Además, dicha inserción permitiría disminuir las brechas sociales existentes entre las personas de diferentes niveles socioeconómicos, donde quienes cuentan con bajos recursos han estado relegados a recibir una educación de baja calidad que no aporta lo suficiente para el mejoramiento de su calidad de vida en general. Lo cual cambiaría si se minimizan los factores que inciden en el éxito o el fracaso del uso escolar de las TIC como son: a) la existencia de plan institucional que apoye la utilización de los recursos informáticos; b) dotación de infraestructura y recursos informáticos en los centros

educativos; c) formación docente; d) disponibilidad de materiales digitales (diversos y abundantes) didácticos o curriculares; e) acompañamiento y apoyo al profesorado con equipos externos de expertos que ayuden a solucionar problemas prácticos (Área, 2002; Cabero, 2001).

En América Latina las brechas digitales existentes son significativas ya que se encuentran marcadas diferencias entre los que acceden a la tecnología y los que no acceden a ella, entre quienes las usan y quienes las manipulan para transformar significativamente procesos, entre hombres y mujeres, entre espacios con conectividad y sin conectividad(Cabero, 2001); por tal motivo se convierten en una necesidad sentida que debe ser atendida por el gobierno. Es así que los Estados no deben escatimar esfuerzos en el desarrollo de políticas nacionales que permitan disminuir la inequidad en el uso adecuado de las TIC y para ello utilizar el sistema educativo como generador del cambio, asignando una tarea ardua a las instituciones educativas y a sus docentes (SITEAL, 2014).

El uso de las TIC en la educación pública disminuye la brecha digital que existe entre estudiantes de instituciones educativas privadas y estudiantes de instituciones educativas públicas, con referencia al acceso a la información. Esto da la oportunidad de mejorar la calidad de la educación a las personas menos favorecidas y con niveles económicos bajos para quienes la posibilidad de acceder al servicio de la red de Internet y a todas sus aplicaciones, herramientas e información se dificulta debido a su costo (Cabero, 2004).

Pero no por eso desaparecerá por completo la brecha digital, ya que no todas las personas pueden acceder a conectividad constantemente, incluso hay estudiantes que la

única oportunidad de acceso a este servicio es durante el tiempo que se está en la escuela o centro educativo (Cabero, 2004). Es por eso, que la educación pública mediante sus instituciones educativas contrae una gran responsabilidad frente a la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y su desempeño en la sociedad de la información, que debe ser asumida y desarrollada por los docentes sin distinción alguna.

Al iniciar la incursión de las TIC en la educación, el profesor siente que puede ser desplazado por el computador y genera rechazo hacia su utilización. Con el transcurso del tiempo y con la necesidad generada por la sociedad de la información, empieza a aceptarlo e incluirlo en sus prácticas pedagógicas como medio para acceder a información, que le permite, cambiar su papel de simple transmisor de contenidos o información a orientador o guía en un proceso de aprendizaje más autónomo por parte del estudiante (Cabero, 2004).

Para que el docente asuma la responsabilidad asignada en el desempeño de su labor dentro de la sociedad de la información, se hace necesario ser capacitado en el dominio técnico de la tecnología, ya que para muchos, sus estudiantes son nativos digitales y él es un inmigrante digital que no posee la facilidad de uso de las herramientas innovadoras incorporadas al sistema educativo.

Para esto se debe realizar alfabetización digital a los docentes, directivos docentes y a todo el personal que labora en las instituciones educativas ya que los cambios se deben dar tanto en procesos administrativos como pedagógicos. En los procesos pedagógicos el docente incluye las TIC mediante experimentación aprendiendo de sus aciertos y desaciertos, pero con temor a ser ridiculizado ante sus estudiantes por la falta

de dominio técnico de los recursos que incursionan en el ambiente educativo (Cabero, 2010).

En Colombia, la incursión de las TIC en la educación se remonta a la década de los noventa, en plenitud de la reforma educativa, lo cual favorece su inclusión mediante la informática educativa y el replanteamiento y definición del área de tecnología e informática como área obligatoria según la Ley General de Educación (Congreso de la República, 1994). Posteriormente con la llegada de los recursos multimedia y el Internet se vuelven obsoletos los equipos y los contenidos en que se formaban los docentes obligando a nuevas capacitaciones.

Todo esto, junto con la prestación del servicio de comunicación por parte de empresas privadas, abre el espacio para el ingreso de nuevas tecnologías, además de la generación de proyectos públicos o privados de creación de contenidos de comunicación educativa y aplicación de la informática en la educación especialmente en las áreas de las ciencias exactas (Parra, 2012).

A partir de lo anterior varias universidades colombianas desarrollaron programas encaminados al estudio de la aplicación de la tecnología educativa; entre estas, la Universidad de los Andes y La Universidad Nacional, con el apoyo de empresas privadas y del gobierno.

Actualmente se invierten recursos económicos para el financiamiento de políticas nacionales en tecnología, que buscan aumentar al máximo la conectividad en los hogares, al igual que dotar a las instituciones educativas de equipos de cómputo y servicio de Internet de mejor calidad, crear y dotar centros digitales llamados punto vive digital, así mismo, se invierte en capacitación docente en el uso de las TIC para el

desarrollo de proyectos pedagógicos de aula y creación de recursos. Pero aún no es suficiente.

Según el reporte del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) emitido el último trimestre del año 2014, en la última administración se logró que el 43.6% de los hogares estén conectados a Internet; durante el mismo tiempo se entregaron 255,722 terminales (computadores y tabletas) a sedes educativas, bibliotecas y casas de la cultura, con el objetivo de acercar cada día más la información mediante el uso de las TIC al pueblo colombiano. En diferentes lugares el servicio de Internet es gratuito y se puede acceder a él por medio de la red WiFi (DANE, 2014).

La inserción de las TIC en la educación no sólo aporta información; de igual forma con sus sistemas simbólicos configura estilos de comprensión, procesamiento y análisis del entorno, y moldea formas de interacción. Todo esto gracias a la utilización que de ellas se haga en la escuela, lo cual debe estar íntimamente ligado con el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

En el transcurso de la historia se ha orientado desde diferentes enfoques como: el técnico-empírico, perspectiva mediacional y crítico reflexivo en el cual los medios son considerados instrumentos de pensamiento y cultura que permiten disminuir las desigualdades sociales (Cabero, 2004). Pero hasta el momento las instituciones educativas no han logrado identificar o aplicar un enfoque que oriente el uso de las TIC en todas sus actividades y proceso pedagógicos, sólo unos pocos docentes hacen uso de ellas.

Para poder integrar las TIC en su labor, el docente requiere de tres capacidades; en primer lugar: conocer los medios y ser capaz de interpretar y manejar sus códigos de

comunicación; como segunda medida: saber utilizarlos, es decir, conocer el manejo del recurso cuando ya está elaborado o ser capaz de elaborarlos con la técnica propia que para ello requiere; y por último, saber aplicarlos a las situaciones de aprendizaje para aprovechar al máximo el recurso y su contenido, para que mediante una planeación estructurada y conociendo las diferentes clases de recursos, sus bondades y limitaciones, se logre el objetivo que se busca (Cabero, 2001).

Es así que existen diversas formas de clasificar las TIC, en este caso se toma en cuenta la clasificación realizada por Bravo (2004). Según este autor las TIC se pueden clasificar sobre los siguientes criterios bajo una planeación rigurosa que permita adecuar la información y el recurso al logro de los objetivos educativos propuestos: a) Medios de apoyo a la exposición oral como: la pizarra o tablero, transparencias para proyector, el cartel, la diapositiva en formato fotoquímico y digital, video de baja elaboración como apoyo a la clase presencial y los sistemas de presentación con ordenador como la pizarra electrónica; b) Medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor entre los cuales se tienen: Libros y apuntes que se comportan como una extensión de los contenidos que se imparten en clase, video educativo y los sistemas multimedia; c) Medios de información continua y a distancia tales como: Páginas Web, videoconferencia, correo electrónico, charla electrónica o chat, sistema completo de teleformación, entre otros (Bravo, 2004).

En esta investigación se tuvieron en cuenta los medios de sustitución o de refuerzo de la acción del profesor; esto, para la ejercitación de los contenidos o temas vistos en clase y su aprendizaje mediante la utilización de recursos educativos digitales.

Los recursos didácticos deben formar parte de la planeación de la asignatura para que realmente generen impacto en el proceso educativo; según Bravo (2004), en la programación de clase el recurso puede incidir de dos formas: a) Como un medio de apoyo a la metodología que se va a utilizar; o b) como el medio de transmisión del contenido. En esta investigación el recurso se utilizó como un medio de apoyo a la metodología ya que éste ayudó a la ejercitación de los aprendizajes para aumentar la capacidad de memorización de los estudiantes y la agilidad en la resolución de operaciones mediante el uso del cálculo mental.

Para seleccionar los recursos tecnológicos a utilizar, el docente debe pensar en las TIC como elementos didácticos y de comunicación. La selección del recurso depende de variados factores como son: la disponibilidad del mismo, las condiciones ambientales del lugar donde se desarrollará la actividad, la edad y disposición de los estudiantes, entre otros (Cabero y Duarte, 1999; Bravo, 2004).

Al tener en cuenta estos factores en la selección del recurso se evidencia que es factible la utilización de los recursos existentes en la página Web “El Tanque Matemático”, propiedad del Señor Mario Ramos Rodríguez, porque permite el acceso a estos sin otra limitante más que la conectividad.

Siguiendo con Bravo (2004) desde el punto de vista del recurso mismo se deben tener en cuenta las siguientes características: a) los sistemas de comunicación, sea escrito, visual, escrito-visual, sonoro o audiovisual; y) cualidades como: interactividad, iconicidad, sincronía o asincronía, y telecomunicación. Cada una de ellas aporta al contenido desde sus posibilidades y depende de la capacidad del docente para identificar

las necesidades que desea cubrir con la utilización del recurso para seleccionar el que más aporte a sus objetivos y al aprendizaje de los estudiantes.

Los medios y recursos de las TIC utilizados en la educación son llamados recursos educativos; los cuales van desde una página web, una plataforma, un video, un software o un texto digitalizado utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, evaluación o comunicación. Estos recursos son utilizados por docentes o estudiantes y su clasificación depende de la forma para acceder a ellos. Bajo esta caracterización se pueden encontrar recursos educativos cerrados y recursos educativos abiertos.

Los recursos educativos cerrados corresponden a todos los contenidos y medios que requieren de un permiso como una clave o la compra de licencia para su acceso, convirtiéndose en una limitante para el acceso a la información que poseen (Ramírez y Burgos,2011).

Por el contrario los Recursos Educativos Abiertos (REA) son medios que permiten acceder a la información y al conocimiento sin ninguna restricción ni costo, son recursos públicos, pueden ser consultados por cualquier persona y ser utilizados para construir y generar más conocimiento, teniendo en cuenta los derechos de autor y la propiedad intelectual; entre ellos se tienen: cursos, libros, videos, exámenes, software y otras herramientas que permiten el acceso a la información para generar conocimiento (Ramírez y Burgos, 2011).

Se podría creer que por ser gratuito y público no es un recurso confiable, pero no es así, ya que existen sitios creados por universidades que antes de publicar la información la someten a arduas revisiones por su equipo de profesores como es el caso del Portal de Recursos Educativos Abiertos del Tecnológico de Monterrey o

Temoa(Ramírez y Burgos, 2011).

DichoPortal permite a las personas acceder de forma gratuita a información de alta calidad, convirtiéndose en un filtro de la información que se encuentra en Internet, proporcionada por otros centros de educación superior de México. Cuenta con un catálogo de REA que permiten al usuario buscar información fácilmente por medio de la utilización de meta-recursos(Ramírez y Burgos, 2011).

Siguiendo con estos autores, para que un recurso educativo sea abierto debe cumplir con las siguientes características: a)Accesibilidad: busca con esto la disminución de la brecha digital por medio de la utilización de las TIC contando con servicio de conectividad;b)Pertinencia: hace referencia al contenido del recurso y a la flexibilidad de su aplicación en distintos contextos culturales, se busca con esta característica evitar la exclusión y convertir el recurso en un recurso universal, utilizable en cualquier lugar;c)Certificación: se refiere a la calidad de los recursos, para lograr con esto la confiabilidad de los usuarios en el contenido que se brinda; y por último, d)Disponibilidad del recurso en cuanto a uso y permanencia en el tiempo.

Un recurso abierto se caracteriza por ser un material público, el cual puede ser revisado y utilizado por toda persona sin restricciones de pago o de inscripciones a alguna base de datos, además se puede usar para fines académicos sin tener que pagar para su acceso (Ramírez y Burgos, 2010; Glasserman y Ramírez 2014).

Bajo estas condiciones se definió el recurso a utilizar en esta investigación, ya que en la InstituciónEducativaManuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos se cuenta con el servicio de conectividad, que permite el acceso a recursos disponibles de forma abierta en la red.

Estos recursos permiten al docente y a los estudiantes acceder a información de alta calidad de forma gratuita y sin restricciones. Además es una forma de disminuir la brecha digital, combatir el analfabetismo y disminuir la exclusión por falta de recursos económicos para el acceso a la información y por ende al conocimiento.

Existen diversas formas de clasificar los REA desde diferentes autores; según Guzmán y Vila (2011) los REA incluyen: a) Contenidos de aprendizaje: cursos completos, materiales para cursos, módulos, objetos de aprendizaje, colecciones y revistas; b) Herramientas tecnológicas: software para la creación, entrega, uso y mejora del contenido de aprendizaje abierto, software para la producción colaborativa de conocimiento o herramientas para desarrollar y publicar contenido abierto;c)Recursos de implementación: licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales, principios de diseño y adaptación local de contenido.

En Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN) reconoce los Recursos Educativos Abiertos como cualquier tipo de recursos que se haya diseñado para uso en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y que incluye textos, planes curriculares, materiales de los cursos, video, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, entre otros. Pero teniendo en cuenta el auge de las TIC, se agrega una propiedad más a estos recursos, que es la digitalidad (MEN, 2012).

Para la clasificación de los REA se tienen en cuenta las características de accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, flexibilidad, granularidad, interoperabilidad, modularidad, portabilidad, usabilidad y reusabilidad. Desde los formatos de información digital se pueden reconocer los textuales, sonoros, visuales, audiovisuales y multimediales. En esta investigación se utilizará un recurso multimedial enmarcado en

una página web que contiene variedad de actividades para la ejercitación de los temas del área de matemáticas, llamado “El Tanque Matemático”.

Los REA se utilizan en educación primaria para presentar contenidos que deben ser aprendidos por los estudiantes o para ejercitar aprendizajes; existen varias investigaciones de aplicación de REA y TIC en educación básica primaria desarrolladas en México, América Latina y Europa (España y Eslovaquia). Según Expósito y Manzano (2013) el uso de las TIC en educación primaria enriquece los ambientes escolares y cambia las prácticas pedagógicas al igual que genera en el alumnado cambios significativos en el aprendizaje, en la motivación e interés, en el rendimiento académico y el desarrollo de nuevas competencias, esto a partir de la investigación realizada en España y Eslovaquia.

Para Ramírez y Burgos (2010) el uso de las TIC en la educación facilita a los educadores las herramientas necesarias para impactar creativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos se utilizan en diferentes áreas del conocimiento como matemáticas, ciencias naturales, educación física, entre otras.

Se tiene como antecedente la investigación realizada sobre estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en alumnos de primaria, mediante la implementación de REA, desarrollada en México con estudiantes de cuarto y sexto de primaria (Ramírez y Burgos, 2010).

Cabe anotar que en Colombia no es muy frecuente encontrar investigaciones sobre matemáticas en el nivel de educación básica primaria, pues los recursos digitales desarrollados hasta el momento están más enfocados al desarrollo de habilidades

matemáticas en el nivel de secundaria y educación superior; es reducida la información científica que al momento existe para el nivel de primaria.

En específico, para el área de matemáticas en educación básica, existe en Colombia un parámetro a nivel nacional para orientar su enseñanza; éste se desarrolla basado en los estándares de competencias, criterios que permiten juzgar si un estudiante o una institución cumplen con unas expectativas comunes de calidad. Estas competencias o estándares se expresan por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11), y es el nivel de calidad que se aspira alcanzar en algunas áreas fundamentales durante el paso de los estudiantes por la Educación Básica y Media (MEN,2006).

El conocimiento matemático se divide en dos tipos: el conocimiento conceptual o declarativo y el conocimiento procedimental; el conceptual está más ligado con la reflexión y las teorías producido por la actividad cognitiva, se relaciona con otros conocimientos y da respuesta al saber qué y el saber por qué de las matemáticas; el conocimiento procedimental, por su parte, corresponde a las técnicas y estrategias para representar conceptos, a las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar; está asociado con el saber cómo (González, Pons y Ortíz, 2011; MEN, 2006; Ruíz, Alfaro y Gamboa, 2006). Para esta investigación se tuvo en cuenta el conocimiento procedimental.

Los estándares buscan desarrollar tres competencias generales en el transcurso del recorrido de la educación básica y media: la competencia interpretativa, la competencia analítica y la competencia propositiva, desde todas las áreas. En matemáticas para desarrollar estas competencias generales se tienen en cuenta elementos como procesos

matemáticos, pensamientos y competencias, todos estos propios del área (Iriarte y Sierra, 2006; MEN, 2006).

En relación a los procesos matemáticos se tienen en cuenta cinco procesos: a) formular y resolver problemas; b) modelar procesos y fenómenos de la realidad; c) comunicar; d) razonar ; e) formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (Iriarte y Sierra, 2006; MEN, 2006). Estos cinco procesos desarrollan habilidades que se deben poner en práctica para resolver y formular problemas pero cada uno permite a los estudiantes desarrollar destrezas diferentes para que sean utilizadas de forma progresiva en los diferentes grados.

En esta investigación se tuvo en cuenta el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos; que busca que los estudiantes construyan y ejecuten de forma segura y rápida procedimientos mecánicos o de rutina, algoritmos, para que la práctica aumente la velocidad y precisión de su ejecución y no se convierta en un obstáculo para la comprensión por falta de su dominio eficaz para la solución de situaciones matemáticas. Además de los procesos, otro elemento en la enseñanza de la matemática son los pensamientos, de los cuales se tienen dos: el pensamiento lógico y el pensamiento matemático (MEN, 2006).

El pensamiento matemático se subdivide en cinco tipos de pensamiento: a) el numérico, b) el espacial, c) el métrico o de medida, d) el aleatorio o probabilístico; e) el variacional. El pensamiento numérico plantea procesos y actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. En concreto, este

pensamiento se desarrolla con la utilización de los números naturales y las operaciones básicas en la educación primaria (MEN, 2006).

El pensamiento numérico desarrolla tres capacidades fundamentales: *a)* la comprensión de los números y la numeración, la cual inicia con la construcción de los significados de los números y la caracterización del sistema numérico; *b)* comprensión del concepto de operaciones: destreza para relacionar el significado de la operación con las situaciones concretas, reconocimiento de los modelos más utilizados de cada operación; y *c)* cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones: comprensión de las operaciones y aplicación en situaciones concretas (Iriarte y Sierra, 2006; MEN, 2006).

Además de los elementos mencionados anteriormente los estándares básicos también hacen alusión a la utilización de recursos digitales que potencializan el aprendizaje significativo y comprensivo, ayudando al desarrollo de los diferentes procesos y pensamientos mediante la ejercitación y práctica de conceptos y procedimientos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que en el aprendizaje de la matemática, la memorización juega un papel importante debido a la necesidad de mecanizar procedimientos, guardar información de forma permanente, la cual es requerida en cualquier momento para la solución de situaciones matemáticas con agilidad y seguridad, sobre todo en casos de medir conocimientos (evaluaciones).

Según Cabero (2006) en la sociedad actual con el auge de las TIC en la educación no se debe restar importancia al uso de la memoria fisiológica ya que esta debe seguir siendo educada y utilizada a la par con la memoria tecnológica. La sociedad del

conocimiento crea la necesidad de formar al estudiante para la utilización y combinación de la memoria humana con la memoria artificial de los recursos tecnológicos.

1.2. Definición del problema

Para la realización de esta investigación, se tomaron en cuenta los diferentes elementos (procesos, pensamientos, habilidades y competencias) para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, al igual que las dificultades que poseen los estudiantes a la hora de resolver situaciones de esta área, tales como: identificar la operación que se requiere para la solución de la situación, el dominio y la aplicación de información básica para el desarrollo de operaciones de manera ágil y segura en las evaluaciones sin la ayuda de recursos tecnológicos, bien sean evaluaciones institucionales internas o externas.

No es que el estudiante no sepa qué es lo que debe hacer para resolver una situación planteada en la evaluación, sino que no domina información básica para el desarrollo correcto de la operación. Los docentes de matemáticas identifican que sus estudiantes desde hace varios años no ejercitan la memoria para guardar información como las tablas de multiplicar y esto dificulta la correcta resolución de una operación matemática. Es cierto que ya no es necesario aprender todo de memoria pero también es cierto que no se debe excluir por completo la memoria del proceso educativo.

Además, se tiene que en la mayoría de los casos se obtienen resultados desalentadores en las evaluaciones tanto internas como externas a nivel institucional, porque cuando no se domina información de memoria que ayude a desarrollar

operaciones y procedimientos para llegar a un resultado exacto y elegir la respuesta acertada en un tiempo limitado esto juega en contra del evaluado.

La matemática es una área que se aprende de manera progresiva y secuencial e igualmente así se enseña; cada grado tiene su nivel de profundidad en los temas y cada tema se relaciona con el siguiente, es por eso, que si no se aprendió un contenido en el grado que le correspondía, difícilmente se aprenderá después y esto dificultará el desempeño académico en lo sucesivo MEN(2006).

Los estándares básicos de competencias se organizan en cinco grupos por grados así: de 1° a 3°, 4° y 5°, 6° y 7°, 8° y 9° y 10° y 11°. Para grupo de grados se organizan en 5 columnas, una por cada pensamiento. Este conjunto de estándares requiere considerarse en función del desarrollo de unas ciertas competencias, que se irán desarrollando de forma gradual e integrada; en ellas, se espera ir avanzando de un nivel a otro en forma ascendente y paulatina, superando cada vez mayor complejidad a favor del desarrollo de competencias matemáticas (MEN, 2006). Se tiene así que los conocimientos matemáticos se relacionan unos con otros entre los diferentes pensamientos y además los del grado anterior son insumo básico para la enseñanza y el aprendizaje de los del grado siguiente (andamiaje matemático).

Aunque actualmente, hay procedimientos y herramientas tecnológicas con las que se ha pretendido desplazar y restar importancia a la capacidad de memorización que requiere la matemática para su aplicación o ejercitación, se ha identificado en la práctica docente que hay alguna información que es indispensable aprender de memoria para disminuir las dificultades en el aprendizaje de esta área del conocimiento.

Se ha dejado de ejercitar la memoria tanto así que ya no se memoriza ni un número telefónico, pero cuando se necesita y no se tiene la herramienta tecnológica que guardaba la información, la persona se percató del error que se comete al dejar funciones humanas a herramientas tecnológicas que no promueven la ejercitación de ciertas capacidades mentales.

Eso mismo sucede cuando los estudiantes se ven enfrentados a situaciones de evaluación del conocimiento, bien sea una simple evaluación del tema de clase donde aún sabiendo el procedimiento para resolver la situación planteada no es posible resolverla correctamente por falta de información básica que debería estar guardada en su memoria.

Un caso particular es cuando deben aprender de memoria información matemática como las tablas de multiplicar y lo ven inofensivo y aburrido habiendo herramientas que reemplazan esas tareas o procedimientos como la calculadora, aplicaciones en el celular o en el computador; la dificultad llega cuando se tienen que realizar los procedimientos sin la ayuda de las herramientas y con un límite de tiempo. Por eso es tan importante en los primeros grados de educación primaria lograr que el estudiante domine las capacidades que desarrollan el pensamiento numérico y esto se logra sólo con la ejercitación y la práctica.

Según Oliveros y Villena (2013) para que un estudiante pueda resolver problemas debe saber leer (saber interpretar), tener deseos de resolver el problema (estar motivado), poseer un mínimo de conocimientos (saber y destreza), y poseer estrategias específicas (poder resolverlo, planear una estrategia correcta para resolverlo). En el caso de esta

investigación el poseer un mínimo de conocimientos hace referencia al aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Actualmente con la ayuda de las TIC se puede volver más llamativa la ejercitación para el estudiante; utilizando recursos multimediales que permiten ejercitar el pensamiento numérico y aumentar la capacidad memorística, así como la agilidad mental, mediante ejercicios de cálculo mental en el cual no se utilice el papel para su desarrollo. Ya se encuentran en la red muchas de estas herramientas disponibles de forma gratuita y abierta que permiten ejercitar los procedimientos matemáticos. El docente del área de matemáticas en secundaria evidencia que los estudiantes cada vez son más apáticos a memorizar información y debido a esto se dificulta el desarrollo de procedimientos para llegar a un resultado correcto.

No es extraño encontrar estudiantes de grados de educación secundaria que no saben las tablas de multiplicar; por eso en educación básica primaria se debe lograr que los estudiantes se esfuercen al máximo en el aprendizaje de conocimientos mínimos y básicos generando espacios y estrategias que faciliten al estudiante el aprendizaje de contenidos como el mencionado anteriormente, el cual debe ser exigido por el docente, con el propósito de evitar que aun conociendo el procedimiento para resolver operaciones como multiplicación, división y potenciación, no logren hacerlo correctamente porque carecen del insumo base que son las tablas de multiplicar, las cuales deben ser aprendidas en grado segundo de primaria.

Por tal motivo se ve la necesidad de lograr que los estudiantes de grado segundo de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán (IEM MAG) de Facatativá, Colombia, logren aprender las tablas de multiplicar con la ayuda de los

Recursos Educativos Abiertos; esto les permite ejercitar la memorización, al mismo tiempo que hacen uso de la tecnología para hacer más interesante su estudio (motivación) y aumentar sus capacidades en el aprendizaje de conocimientos en el área de matemáticas.

La Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán es un centro de carácter oficial que depende de la Secretaría de Educación de Facatativá, de calendario A (el año lectivo inicia en Enero y termina en Noviembre). Fue creada en el año 1958 como colegio femenino gratuito de enseñanza secundaria con énfasis en diseño de modas. En el año 2006 se da la integración de los centros de educación preescolar y básica Primaria para brindar la continuidad a los estudiantes volviéndose mixto. Ofrece en sus sedes los niveles de preescolar, básica y media, de la siguiente manera: Sede Central presta el servicio de educación básica secundaria y media; Mancilla, Los Molinos, Jardín Infantil-San Pedro los otros dos niveles. Actualmente se ha optado por ser una institución de carácter académico. Está ubicada al Noroccidente de la ciudad de Facatativá en el departamento de Cundinamarca y cuenta con alrededor de 2050 estudiantes entre las edades de 5 a 18 años aproximadamente.

Esta institución que ha prestado sus servicios durante 57 años, necesita realizar cambios para modernizar sus procesos educativos y generar ambientes de aprendizaje actuales, participativos y amigables para los estudiantes, apoyados en el uso de las TIC. Esto, especialmente para potencializar el desarrollo del pensamiento numérico en el curso 205 de la sede Los Molinos (IEM MAG) jornada tarde, y propiciar variaciones en los recursos didácticos utilizados por la docente para involucrar nuevas herramientas

tecnológicas de información y ejercitación que permitan modernizar su práctica pedagógica.

Actualmente la sociedad está inmersa en un mundo globalizado y cambiante que se conecta y se comunica más fácil y rápido por medio de las TIC, se evidencian diferencias entre las prácticas docentes rutinarias y antiguas (repetición verbal y ejercicios en papel) frente a la realidad actual de los estudiantes que viven rodeados de herramientas tecnológicas; estas herramientas, lejos de representar una amenaza para los docentes, pueden ser consideradas para complementar la formación presencial y mejorar su calidad, incluyendo en las actividades diarias el uso más frecuente de los recursos tecnológicos para estimular y ejercitar la capacidad mental y memorística del estudiante.

Revisando el horizonte institucional de IEM MAG, se encuentra que tiene como misión educativa: “ser un ente facilitador frente a los procesos educativos con la familia y la sociedad para que cada estudiante construya su proyecto de vida, donde tenga en cuenta los aspectos espirituales, intelectuales y físicos” (Manual de Convivencia IEM MAG, 2012).

Si la institución proporciona a sus estudiantes el acceso a la información y potencia el desarrollo de las habilidades para su utilización logrará disminuir las diferencias económicas, sociales, culturales y académicas que tienen frente a los estudiantes de otras instituciones de un mayor nivel económico (Cabero, 2007). Esto favorece la consecución de la misión ya que permite que el estudiante construya su proyecto de vida a partir de sus logros.

El uso de las TIC, especialmente de los REA, permite a los estudiantes de la institución acceder a información de calidad con orientación de su docente para que sea

más fructífera la actividad. En el contexto específico de investigación, se tiene que el curso 205 actualmente cuenta con 21 estudiantes, algo que es poco común ya que generalmente estos cursos cuentan con 36 a 40 estudiantes en la gran mayoría de instituciones públicas, entre las edades de 6 a 8 años; son estudiantes que tienen conocimientos básicos en el manejo del computador como saber prenderlo, manejar el *mouse* o las flechas de dirección, ingresar a Internet, pueden leer (algunos leen fluidamente, otros no) para seguir las instrucciones que dan los recursos digitales, y se interesan en actividades que se relacionen con el uso del computador.

En este orden de ideas, con esta investigación se busca identificar los aportes de la tecnología, especialmente de los REA, en el proceso de ejercitación para el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Con este fin se plantea el siguiente interrogante: ¿Cómo favorece el uso de los REA el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos?

1.3. Objetivos de investigación

De acuerdo a la pregunta de investigación se formularon los siguientes objetivos que guiaron el desarrollo del estudio:

1.3.1. Objetivo General. Observar el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de las tablas de multiplicar con la utilización de los REA en el proceso de ejercitación en matemáticas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar el REA que proporcione las actividades que permitan ejercitar las tablas de multiplicar.

- Apoyar el aprendizaje de las tablas de multiplicar mediante la utilización de los REA en el proceso de ejercitación para su memorización.
- Valorar el uso del REA en el aprendizaje de las tablas de multiplicar en estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos.

1.4. Justificación

Esta investigación es viable debido a que en la institución se cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las prácticas de aplicación como son: la utilización de los REA en la jornada escolar, y los estudiantes y la docente tienen los conocimientos técnicos requeridos para el uso de los equipos. Por tal motivo se puede empezar a utilizar el recurso sin la necesidad de realizar alfabetización digital lo cual permite agilizar los resultados de la investigación, además se tiene a favor el gusto que tienen los niños por el uso del computador.

Asimismo el tema en el cual se pretende profundizar está dentro de los contenidos a desarrollar en el plan de estudios del grado segundo lo cual es favorable porque se desarrolla la investigación sin afectar la temática del curso; por el contrario se busca maximizar el aprendizaje en este tema. Por otro lado, la docente directora de curso orienta el área de matemáticas e informática facilitando con esto la utilización de los recursos en las dos áreas.

Con esta investigación se pretende encontrar una herramienta didáctica que potencialice el aprendizaje de las tablas de multiplicar en el grado segundo, con el fin de disminuir la dificultad, que hasta el momento se ha presentado con este requisito previo para otros aprendizajes, que afectan el desempeño académico en esta área por la falta de

su aprendizaje memorístico. Usualmente, la forma de enseñar las tablas de multiplicar se hace mediante la repetición verbal y la ejercitación en papel, lo cual no es muy llamativo ni interesante para los estudiantes, pero posiblemente con el uso del computador y de recursos multimediales se motiven y logren aprenderlas con facilidad.

La utilización de recursos didácticos diferentes a los convencionales se convierte en un reto para los estudiantes al tratar de lograr realizar la actividad antes del tiempo límite proporcionado por el recurso, lo cual genera en los niños emociones que hacen que sus sentidos se pongan alerta y estimulen al cerebro para resolver las operaciones con mayor agilidad, o buscar estrategias para llegar a la respuesta.

Además, el realizar las mismas operaciones varias veces hace que los resultados se graben en la mente y genera en los estudiantes agilidad que les permite acercarse cada vez más a la meta propuesta por el recurso, lo que proporciona satisfacción para ellos, impulsa su confianza y eleva su autoestima al ver los logros obtenidos. La motivación generada en el estudiante por ganarle a la máquina, hace que se interese en esta clase de actividades para probarse a sí mismo sus capacidades hasta el punto de ponerse retos personales que permiten mejorar el nivel académico.

Debido a las dificultades que tienen los estudiantes al resolver operaciones en los grados superiores por la falta de dominio de información memorística, se hace necesario cambiar las prácticas pedagógicas y didácticas tradicionales utilizadas en la enseñanza desde hace varias generaciones. Es preciso incluir nuevos recursos y estrategias que estén acordes a la época actual, que permitan modernizar y facilitar el aprendizaje mediante la inclusión de herramientas que activen el interés en el desarrollo de las

actividades académicas en los niños, para que el aprendizaje memorístico se convierta en un juego y no en un castigo.

Para nadie es un secreto que gracias al aprendizaje de las tablas de multiplicar se hizo acreedor como mínimo a varios regaños de parte de sus padres por no lograr aprenderlas y recitarlas sin equivocarse; también en muchos casos se aprendía sólo por el momento de la evaluación debido a la presión ejercida por los padres y docentes, con la memorización de esta información y a la forma rutinaria de aprenderlas sin tener nada con que relacionarlas, ya que inicialmente ni siquiera se sabía qué quería decir esa información, sólo se repetía y se repetía nuevamente hasta grabarla sin entender lo que se estaba grabando en la mente.

Pero después se pasó de la memorización sin sentido al sentido sin la memorización. Al enseñar la forma de obtener los resultados mediante la adición sucesiva, no se permite al estudiante guardar información en la memoria y utilizar formas para obtenerla; esto disminuye la agilidad en la resolución de operaciones y hasta la exactitud en los resultados. Lo cual afecta en el momento de las evaluaciones debido a que en esos momentos no se cuenta con tiempo suficiente para realizar todo el proceso de hallar los resultados de los productos requeridos mediante la suma sucesiva y se cae en el error de elegir cualquier respuesta por la incapacidad de encontrar el resultado correcto debido a la limitante del tiempo.

Pero con el auge de la inclusión de la tecnología en la escuela, se buscan disminuir las dificultades generadas con el desplazamiento de la memoria y se permite utilizar hasta la calculadora para realizar operaciones básicas, lo cual aumenta la pereza mental y disminuye el nivel académico en matemáticas, porque ni por más que el estudiante sepa

aplicar el procedimiento para resolver operaciones o situaciones problemas, si no tiene otros insumos básicos o datos como las tablas de multiplicar difícilmente hallará el resultado correcto requerido en un ejercicio matemático, más aún si se encuentra en una evaluación y con la presión del tiempo en su contra.

El uso de los recursos tecnológicos en la escuela, debe ayudar a que los niños en segundo de primaria aprendan las tablas de multiplicar y mediante la ejercitación poder aumentar la agilidad y la seguridad en la resolución de operaciones y se permita con esto avanzar en otros procesos de mayor profundidad y análisis. Los REA usados en la ejercitación son herramientas que aportan a este aprendizaje, por el interés y aceptación que generan en el niño el uso de recursos tecnológicos en las actividades académicas lo cual las hace agradables, disminuye la rutina, la monotonía y crea un lazo de familiaridad con los contenidos que facilitan su aprendizaje.

Los REA gracias a sus características de acceso sin más limitantes que la conectividad a la red, permiten a los niños ejercitar los contenidos en horas diferentes a la jornada escolar ya que se puede acceder a los recursos en cualquier equipo que esté conectado a Internet convirtiéndose esto en un punto a favor cuando el estudiante tiene Internet en su casa o la posibilidad de acceder al recurso en un punto vive digital de su barrio y se estaría realizando doble labor, afianzando el aprendizaje escolar y creando el hábito del uso responsable y adecuado de internet.

En la educación primaria se deben proponer actividades que motiven a los niños para que se mantenga y acrecenté el interés y el entusiasmo por aprender; en esto será de gran utilidad el uso de las TIC, ya que los niños sienten emoción y gusto al utilizar

equipos como el computador, además es agradable y motivante para ellos ponerse retos con el ánimo de ganarle a la máquina y mejorar sus propias marcas.

Los computadores en la educación primaria no se utilizan frecuentemente lo cual es contradictorio ya que estos recursos tecnológicos se usan en todas partes y en todos los procesos de la vida cotidiana. Pero en la escuela sólo se usan durante la clase de informática y eso en algunos casos cuando la institución cuenta con docentes que se arriesguen a utilizarlos, ya que en la educación primaria no es obligatorio que los docentes se especialicen en un área del conocimiento y aún se encuentran docentes que carecen de los conocimientos técnicos para el uso de estos y se dificulta la orientación del área de informática y tecnología y la reducen a la simple consignación de información en el cuaderno.

Además, sienten temor de utilizar los equipos por la responsabilidad que adquieren al ingresar a la sala cuando no se tiene experiencia en la organización de los niños para el uso adecuado de ésta, de los equipos, y para mantener el orden y la disciplina.

Será novedoso para los estudiantes utilizar el computador en una clase diferente a la de informática y además utilizarlos para jugar, que es lo que ellos siempre quieren hacer; este gusto se estima que podría ayudar a mejorar el rendimiento académico porque mientras están jugando también están aprendiendo y al ver los resultados alcanzados con el uso del recurso lo utilizarán en horas diferentes a las de la jornada escolar siempre y cuando tenga acceso a Internet; esto hace que el proceso de aprendizaje sea más rápido ya que aumentaría la cantidad de tiempo de práctica y por ende la memorización y agilidad mental que es lo que se pretende.

1.5. Delimitación del tema

1.5.1. Delimitación espacial. La investigación se desarrolló en la institución educativa Manuela Ayala de Gaitán de Facatativá, Colombia; en la sede Los Molinos jornada tarde en el grado segundo, curso 205. Se utilizó la sala de sistemas para el acceso al recurso ya que llevar los computadores al aula de clase no es recomendable por el tipo de pupitres y la edad de los niños; teniendo en cuenta estos dos factores, al sacar los equipos de la sala de sistemas se corre el riesgo de una caída y recibir un golpe con el cual se dañen.

Por otra parte el curso cuenta con 21 estudiantes, cantidad favorable para el desarrollo del proceso de aprendizaje y utilización de los equipos, ya que cada estudiante trabajó con un computador portátil lo cual es agradable para ellos porque estos equipos son más novedosos y su uso es más llamativo comparado con el uso de los computadores de escritorio porque los ven pasados de moda y los niños quieren siempre utilizar los más nuevos.

1.5.2. Delimitación temporal. En esta investigación se tuvo en contra un factor, el tiempo; por tal motivo la etapa de aplicación de instrumentos no se pudo extender a más de dos semanas, con lo cual se pudo sólo evidenciar el aprendizaje de una o dos tablas de multiplicar máximo; aún así, con esto sí se pudo identificar el impacto causado en el aprendizaje del contenido y en la disponibilidad y motivación de los niños hacia el uso de los Recursos Educativos Abiertos. También se logró ubicar evidencia relacionada con la teoría de las inteligencias múltiples y se abrió una pequeña puerta para que ingrese al aula una nueva pedagogía acorde a la sociedad del conocimiento y la información, la pedagogía informacional.

1.5.3. Delimitación metodológica. El enfoque de investigación usado fue cualitativo, específicamente un estudio de caso; aunque se tuvieron en cuenta variables cuantitativas como: tiempo que invierte el estudiante resolviendo los ejercicios planteados y la cantidad de aciertos en un tiempo límite. Los conceptos relevantes que se consideraron desde el área de matemáticas fueron: el proceso de ejercitación, el pensamiento numérico y la capacidad de cálculo mental.

2. Marco teórico

El aprendizaje de diversos contenidos del área de matemáticas se convierte en algunos casos en una situación tortuosa para los estudiantes durante su etapa escolar y posterior a ella; esto, por el alto grado de dificultad que les representa ese aprendizaje y más aún cuando lo logran aprender de forma definitiva para utilizarlo en grados superiores.

Ese es el caso particular del proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar, contenido temático que debe ser aprendido por los niños en Colombia en el grado segundo de educación primaria a la edad de 6 a 8 años y que para muchos no es alcanzado durante ese grado y tampoco en otros. Este contenido es sumamente importante tanto en el grado segundo, como en el resto de la etapa escolar y la vida general de toda persona; por la utilización que de estos datos se hará de ahí en adelante.

Es por eso que se pretendió con esta investigación indagar en nuevas alternativas para que ese aprendizaje se diera de forma satisfactoria en el curso 205 de la institución Manuela Ayala de Gaitán, sede Los Molinos, jornada tarde, en Facatativá, Cundinamarca, Colombia. Para tal propósito, se creyó que el docente podía contribuir, reemplazando las prácticas rutinarias y tradicionales mediante las cuales se ha enseñando dicho contenido en las escuelas públicas del país, por unas más innovadoras, haciendo uso de los recursos que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En específico, en este marco teórico se expone información sobre los procesos, conocimientos básicos y capacidades a desarrollar en el área de matemáticas, en

educación básica en Colombia. El contenido particular a estudiar es el relacionado con las tablas de multiplicar, y el proceso de ejercitación para el dominio de las mismas. Asimismo, se incluye información sobre cómo utilizar las TIC para favorecer este proceso matemático, especialmente mediante el uso de Recursos Educativos Abiertos.

2.1. Procesos, conocimientos básicos y capacidades en el área de matemáticas

Para este tema se tomaron como referentes los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en la sección del área de matemáticas emanados del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2006 y los Lineamientos curriculares del año 1996; ambos, documentos base para el desarrollo del plan de estudios del área de matemáticas en Colombia y para la elaboración de las evaluaciones nacionales o pruebas de Estado (MEN, 1996, 2006).

Comentan Mochón y Morales (2010, p.89) que “el profesor necesita entender y evaluar el razonamiento de sus estudiantes, sus estrategias, métodos, explicaciones y razones. Además, debe tener la habilidad de descubrir el motivo de los errores, confusiones o dificultades de sus estudiantes”. Para esto, resulta relevante que tengan un dominio de conceptos básicos del área de matemáticas, por lo que a continuación se describen algunos de estos componentes del área de matemáticas, para comprender claramente la relevancia de la disciplina en la formación de los estudiantes.

2.1.1. La Matemática en Colombia. En Colombia el parámetro a nivel nacional que orienta la enseñanza de la matemática corresponde a los estándares básicos de competencias del MEN, los cuales son criterios que permiten juzgar si un estudiante o una institución cumplen con unas expectativas comunes de calidad; estos se expresan por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) (MEN, 2006). Estos parámetros

se tienen en cuenta en todo el territorio colombiano con el propósito de que a todos los estudiantes se les enseñen unos contenidos básicos con los cuales se puedan desempeñar académicamente en cualquier lugar del país.

Para identificar los criterios de matemáticas desarrollados bajo los Estándares Básicos de Competencias se tuvo en cuenta que el conocimiento de la matemática se divide en dos tipos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

El conocimiento conceptual está más ligado con la reflexión y las teorías, producido por la actividad cognitiva; se relaciona con otros conocimientos y da respuesta al saber qué y el saber por qué de las matemáticas. Este conocimiento permite reflexionar sobre por qué se utiliza un procedimiento y no otro, por qué se está resolviendo esta situación y no otra. Se puede decir que es la razón por la cual se utiliza la matemática en la resolución de determinada situación de una forma y no de otra (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

El conocimiento conceptual permite a los individuos relacionar los conocimientos previos con nuevas situaciones para producir nuevos conceptos mediante la abstracción de elementos comunes en situaciones distintas pero relacionadas que se aceptan de forma universal y sirven como referente sin agregarle características propias dependiendo del territorio o de la época. El dominio de los conceptos matemáticos permite desarrollar procedimientos en forma consciente, para saber lo que se debe hacer no por simple imitación sino gracias a la reflexión y aplicación de estos con el propósito de dar solución a una determinada situación matemática (MEN, 2006).

Al respecto, Mochón y Morales (2009, p. 89) comentan con relación a la disciplina matemática que “lo más sustancial que un profesor tiene que hacer es dar razones y explicaciones para que sus estudiantes comprendan una idea”. Y para realizar esto, requieren promover que los alumnos analicen las matemáticas de una forma más profunda, desglosando los procedimientos para extraer conceptos básicos, y no simplemente realizando una operación para obtener un resultado numérico desligado de un propósito. El conocimiento conceptual es relevante pues permite ver a la disciplina matemática como una herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana, y no sólo un conjunto de operaciones que dan como resultado números.

El conocimiento procedimental, por su parte, es el que corresponde a las técnicas y estrategias para representar conceptos, a las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar; está asociado con el saber cómo (González, Pons y Ortíz, 2011; MEN, 2006).

Es el conocimiento que permite saber hacer algo, por eso desarrolla técnicas, estrategias, habilidades y destrezas para aplicar el conocimiento conceptual; este conocimiento corresponde a la parte operativa de la matemática, a la aplicación de un procedimiento para llegar a un resultado; en algunas ocasiones se reduce a la simple imitación o reproducción de secuencias sin aplicación del conocimiento conceptual lo cual no permitirá solucionar situaciones problema, sino que hará al estudiante capaz de resolver operaciones pero poco reflexivo y analítico para solucionar situaciones.

La adquisición de los conocimientos conceptual y procedimental es necesaria en el aprendizaje y aplicación de la matemática. Para este estudio se tuvo en cuenta el conocimiento procedimental pero sin dejar de lado el conceptual. En un tema tan

importante como lo es las tablas de multiplicar se requiere un adecuado conocimiento procedimental, para poder dar paso a una adecuada utilización del mismo en la vida cotidiana y en el resto de los procedimientos y conceptos estudiados en las matemáticas de grados posteriores.

Reiterando esta idea, el aprendizaje de las tablas de multiplicar es de gran relevancia en el conocimiento procedimental porque a partir de ellas se desarrollan diferentes procedimientos necesarios en la resolución de problemas, al igual que son la base para el desarrollo de las demás operaciones matemáticas que deben aprender los niños en grados superiores. Por eso es una información elemental en el desarrollo de procedimientos matemáticos que estará presente durante todo el proceso educativo y en las situaciones de la vida cotidiana.

Además de los conocimientos matemáticos, los estándares buscan evaluar las tres competencias generales en el transcurso del recorrido de la educación básica y media en Colombia: la competencia interpretativa, la competencia analítica y la competencia propositiva, desde todas las áreas y en el área de matemáticas, cada una busca que el estudiante sea capaz de (ICFES, 2013; MEN, 2006):

- Interpretar y representar: capacidad de comprender y manipular representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas). Para desarrollar esta capacidad en el estudiante se deben incluir acciones que permitan: a) extraer información local (lectura de información representada en una tabla) o global (patrón de secuencia); b) comparar representaciones desde una visión comunicativa; y c) representar gráficamente y tabular funciones y relaciones. Para desarrollar esta competencia se puede requerir

de aplicación de procedimientos para calcular o estimar resultados (ICFES, 2013; MEN, 2006).

- Formular y ejecutar: capacidad para establecer, evaluar y ejecutar estrategias para analizar o resolver situaciones que contengan información cuantitativa o matemática. Al igual que modelar de forma abstracta situaciones reales, para relacionar la situación con conceptos o procedimientos matemáticos y planear un estrategia que conlleve a su respuesta. También se deben analizar los supuestos de un modelo y evaluar su utilidad con el fin de elegir el procedimiento acertado para dar solución a la situación, luego elegir y aplicar los procedimientos (operaciones y cálculos) y por último evaluar el resultado del procedimiento para identificar si corresponde a lo solicitado en la situación problema (ICFES, 2013; MEN, 2006).
- Razonar y argumentar: capacidad para justificar juicios (representaciones, modelos, procedimientos y resultados) sobre situaciones que tengan datos numéricos u objetos matemáticos basados en conceptos o consideraciones matemáticas; para esto deben construir argumentaciones válidas, dar ejemplos o contraejemplos que apoyen sus juicios, distinguir hechos de supuestos y reconocer falacias (ICFES, 2013; MEN, 2006).

En matemáticas, para desarrollar estas competencias generales se tienen en cuenta elementos como procesos matemáticos, pensamientos y capacidades, todos estos propios del área, mismos que serán detallados a continuación.

2.1.2. Los procesos matemáticos. Los procesos matemáticos son cinco: a) formular y resolver problemas; b) modelar procesos y fenómenos de la realidad; c) comunicar;

d)razonar; e)formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.Estos cinco procesos desarrollan habilidades que se deben poner en práctica para resolver y formular problemas pero cada uno permite a los estudiantes desarrollar destrezas diferentes para que sean utilizadas de forma progresiva en los diferentes grados,se describen a continuación(González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

a)Formular y resolver problemas: es considerado el eje central del desarrollo del currículo del área, al igual que el objetivo básico de la enseñanza, debido a que los estudiantes al resolver problemas aumentan su confianza en la aplicación de las matemáticas mediante el empleo de procesos de pensamiento que permiten relacionar conceptos y procedimientos para darle solución a la situación planteada (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 1998, 2006).

La utilización de problemas en el aprendizaje de la matemática promueve en los estudiantes proponer varias estrategias, encontrar resultados, evaluarlos verificando lo razonable de estos; es indispensable proponer situaciones donde se tengan múltiples respuestas o no se tenga ninguna, también es necesario y productivo utilizar situaciones en las que les sobre o les falte información para que el estudiante ponga en práctica todas sus capacidades y habilidades en la interpretación de la información y la justificación de sus juicios (MEN, 2006).

b)Modelar procesos y fenómenos de la realidad o modelación: en este proceso se busca que el estudiante logre representar las situaciones propuestas mediante modelos mentales, gestuales, gráficos o simbólicos para identificar el camino a seguir para su solución. Para solucionar una situación, la modelación es útil ya que permite identificar qué variables se relacionan y cuáles son importantes en la solución de la misma, al igual

que en la identificación de regularidades como patrones en secuencias ya sean numéricas o gráficas (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

La modelación es un proceso muy importante en el aprendizaje de la matemática ya que permite al estudiante observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar sobre la situación en estudio para construir conceptos matemáticos de forma significativa que les permitan visualizar las relaciones o estructuras existentes en la situación y así poder conceptualizar un nuevo aprendizaje a partir de un conocimiento previo y de una nueva información o situación, para posteriormente correlacionar ésta con expresiones matemáticas (MEN,1998; 2006).

Si se pasa por alto la modelación en la enseñanza de un nuevo contenido se corre el riesgo de que el estudiante no lo aprenda y sólo desarrolle la capacidad de imitación de procedimientos secuenciales sin sentido conceptual alguno, con lo cual se dificultará la resolución de situaciones problema que requieran de la aplicación de conceptos para la elección de un plan a seguir. Y si se omite la modelación para la resolución de problemas se puede realizar un procedimiento poco acertado para la obtención de la solución correcta.

c) Comunicación: para que se dé el proceso de enseñanza o de aprendizaje se requiere de un medio que permita al docente llegar al estudiante y poder hacer que éste se interese por el conocimiento y entienda su sentido, y este medio es la comunicación. En los modelos de enseñanza tradicional la comunicación era unidireccional pues el docente daba información al estudiante y este sólo grababa en su mente sin reflexionar sobre ella para generar nuevo conocimiento; actualmente la comunicación que se promueve es bidireccional, es decir, de docente a estudiante y de estudiante a docente.

Para Mochón y Morales (2010, p. 90) en la matemática “otra tarea importante del profesor es escuchar los razonamientos de sus estudiantes mediante una dinámica especial de clase en la que interactúe con ellos”; por eso el proceso de comunicación propio del área de matemáticas corresponde a la forma de expresar los conceptos, preguntas, conjeturas o procedimientos por parte del docente y de los estudiantes (González, Pons y Ortíz, 2011; MEN, 1998; 2006).

También hace referencia al lenguaje matemático empleado en el conocimiento conceptual y utilizado por el docente para poder enseñar o explicar un procedimiento o concepto y a la vez utilizado por el estudiante cuando expresa sus conjeturas, explica a un compañero un procedimiento, convierte expresiones del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático, realiza informes escritos o verbales sobre actividades propuestas, explica o argumenta sus modelos, y selecciona o elabora un plan para dar solución a una situación (González, Pons y Ortíz, 2011; MEN, 1998; 2006).

d) Razonamiento: el razonamiento se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión, se inicia en los primeros grados mediante la utilización de elementos manipulables con los cuales se puedan evidenciar regularidades o características para generar conceptos que luego van a ser aplicados de forma mental sin la utilización de objetos para llegar a conclusiones en niveles más elevados de razonamiento en los grados superiores (González, Pons y Ortíz, 2011; MEN, 1998; 2006).

Permite dar cuenta del cómo y del por qué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones y de la justificación de las estrategias seguidas para solucionar las situaciones (MEN, 1998; 2006).

e) Formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos o Ejercitación: corresponde a la capacidad del estudiante para ejecutar tareas matemáticas, mediante el dominio de los procedimientos desarrollados en rutinas secuenciadas llamados algoritmos que gracias a su práctica constante aumentan la velocidad y precisión en su ejecución; este proceso es propio del conocimiento procedimental pero no exige el conceptual ya que los dos se complementan y retroalimentan. En este proceso se pretende que el estudiante realice cálculos de forma correcta y ágil, que siga instrucciones y que utilice la calculadora (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

Se puede identificar varios grupos de procedimientos, entre ellos: aritmético, métrico, geométrico y analítico. En particular, es de resaltar que los procedimientos aritméticos desarrollan capacidades que demuestran dominio del sistema de numeración decimal y de las cuatro operaciones básicas; entre estos procedimientos se encuentran la lectura y escritura de números, el cálculo mental con dígitos y con números de dos cifras, el cálculo con lápiz y papel y el empleo de la calculadora (MEN, 1998; 2006).

En esta investigación se tuvieron en cuenta todos los procesos, pero de forma especial el de formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos o Ejercitación, para que los estudiantes construyeran y ejecutaran de forma segura y rápida procedimientos mecánicos o de rutina, algoritmos, que con la práctica aumentaron la velocidad y precisión de su ejecución y no se convirtieron en un obstáculo para la comprensión de la multiplicación por falta del dominio eficaz de datos para la solución de situaciones desde el procedimiento de tipo aritmético (MEN, 2006).

No se quiere decir con esto que se omitió el desarrollo de los otros procesos, ya que como se evidenció anteriormente en su descripción, todos son necesarios en el

aprendizaje de la matemática y sobre todo en su aplicación, pero para efecto de esta investigación sólo se evaluó el proceso de ejercitación.

Los procesos de formular y resolver problemas, razonamiento, modelación y comunicación fueron utilizados pero no formaron parte de la evaluación comparativa de la investigación, ya que se pretendió sólo observar el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de las tablas de multiplicar con la utilización de los REA en el proceso de ejercitación; estos procesos permiten la conceptualización de la operación pero la memorización o re-aprendizaje, se espera sean logrados con la ejercitación.

2.1.3. Clases de pensamientos en matemáticas. Además de los procesos matemáticos generales, otro elemento que se tiene en cuenta en la enseñanza de la matemática son los pensamientos, clasificados éstos en dos: el pensamiento lógico y el pensamiento matemático.

El pensamiento lógico es desarrollado desde todas las áreas del conocimiento, no es exclusivo de la matemática pero se puede y debe desarrollar desde el pensamiento matemático que se apoya y perfecciona con el pensamiento lógico.

El pensamiento matemático se subdivide a su vez en cinco tipos de pensamiento: a) el numérico, b) el espacial, c) el métrico o de medida, d) el aleatorio o probabilístico, y e) el variacional (González, Pons y Ortiz, 2011; MEN, 2006).

En el pensamiento numérico y sistemas numéricos se plantean procesos y actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

Este pensamiento se desarrolla con la utilización de los números naturales y las operaciones básicas para la educación básica primaria (MEN, 2006).

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático para construir conocimientos. Esto es consecuente con la característica de aprendizaje progresivo y secuencial que parte de lo concreto y particular para llegar a lo abstracto y general, propio del área de matemáticas.

En este pensamiento, el número es tomado desde diferentes contextos y utilizado según las necesidades de las situaciones sirviendo siempre como representación de la vida cotidiana para el estudio y matematización de éstas, con el objeto de buscar soluciones lógicas que satisfagan las características de la situación. Es por eso que los números son utilizados para contar objetos, ordenar elementos, asignar cantidad de elementos a un conjunto, medir, calcular y hasta para predecir la ocurrencia de un fenómeno.

Otra forma de pensamiento matemático corresponde al pensamiento espacial, que permite el desarrollo de procesos de exploración, descripción y dominio del entorno; los sistemas geométricos se construyen a partir de la exploración del espacio y del proceso de modelación de éste en objetos en reposo o en movimiento. El proceso cognitivo se inicia desde la manipulación de los objetos, la ubicación en el entorno, la medición y el desplazamiento de los cuerpos para llegar a una conceptualización de un espacio abstracto, donde se pueden inferir las propiedades geométricas de forma generalizada (MEN,2006).

Otro pensamiento corresponde al pensamiento métrico que desarrolla habilidades para la medición, la cual se inicia con acciones de comparación y clasificación de objetos por características. Busca construir conceptos de magnitud y medición al igual que dominar los sistemas de medición, los cuales en Colombia se relacionan con el sistema de numeración decimal que tiene una unidad básica con múltiplos y submúltiplos (MEN, 1998; 2006).

Por otra parte el conocimiento matemático desarrolla el pensamiento aleatorio o probabilístico que busca reflexionar sobre datos estadísticos que permiten tomar decisiones, al igual que integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos con el desarrollo de estrategias como la simulación de experimentos y conteos que permitan matematizar situaciones de la vida cotidiana para predecir posibles resultados (MEN, 1998; 2006).

El último pensamiento, corresponde al pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos; este pensamiento se inicia con la aplicación de patrones, que permiten identificar las variaciones de los fenómenos.

Para desarrollar este pensamiento desde los primeros niveles de la Educación Básica Primaria se pueden realizar actividades como: analizar de qué forma cambia, aumenta o disminuye la forma o el valor en una secuencia o sucesión de figuras, números o letras; hacer conjeturas sobre la forma o el valor del siguiente término de la secuencia; procurar expresar ese término, o mejor los dos o tres términos siguientes, oralmente o por escrito, o por medio de dibujos y otras representaciones, e intentar formular un procedimiento, algoritmo o fórmula que permita reproducir el mismo patrón

para calcular los siguientes términos, confirmar o refutar las conjeturas iniciales e intentar generalizarlas(MEN,2006).

Este pensamiento se desarrolla en el tema de las tablas de multiplicar ya que estas corresponden a adiciones sucesivas de sumandos iguales donde sus productos pueden ser expresados como una secuencia de números. Pero a la vez desarrolla el pensamiento numérico porque permite que con el uso de los números y de las tablas de multiplicar se representen situaciones de las operaciones básicas.

2.1.4. Capacidades desarrolladas en el pensamiento numérico.El pensamiento numérico desarrolla tres capacidades fundamentales: a) la comprensión de los números y la numeración; b) comprensión del concepto de operaciones; c) cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones. A continuación se hace una breve descripción de cada una de estas capacidades para delimitar aún más en el contenido de este estudio(MEN, 2006).

a)La comprensión de los números y la numeración:capacidad que inicia con la construcción de los significados de los números y la caracterización del sistema numérico. Esta construcción se hace en los primeros grados de escolaridad partiendo de situaciones concretas con el uso de objetos manipulables que permitan a los estudiantes asignar un número a un determinado grupo de objetos por medio del conteo y a la vez visualizar la capacidad de espacio ocupado por dichos elementos; así mismo, les permite aprender las características del sistema de numeración decimal con la identificación de los valores posicionales y su equivalencia en la unidad inmediatamente menor (MEN, 2006).

b) Comprensión del concepto de operaciones: capacidad para relacionar el significado de la operación con las situaciones concretas, y reconocimiento de los modelos más utilizados de cada operación (MEN, 2006).

Esta capacidad es desarrollada por los niños al relacionar situaciones concretas de la vida cotidiana o generadas en la escuela para conceptualizar nuevas operaciones partiendo de otros conocimientos ya existentes, utilizando el proceso de modelación para representar dichas relaciones y hacerlas visibles desde el área de matemáticas a los estudiantes (MEN,2006).

Tal es el caso de la multiplicación, la cual se relacionó con la adición sucesiva de sumandos iguales que permitieran obtener inicialmente los productos de las multiplicaciones que sirvieron de base para el desarrollo de otras multiplicaciones más complejas, posteriormente fueron utilizadas en otros procedimientos requeridos para dar solución a situaciones de diferentes tipos de pensamiento, como son las tablas de multiplicar.

c) Cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones: capacidad que permite la comprensión de las operaciones y su aplicación en situaciones concretas. En esta investigación el cálculo de números permitió a los estudiantes obtener los productos de las multiplicaciones básicas que conforman las tablas de multiplicar, gracias a la matematización de situaciones concretas presentadas en la escuela para hacer que los niños construyeran las tablas de multiplicar.

Además de los elementos mencionados anteriormente, los estándares básicos de competencias también hacen alusión a la utilización de recursos digitales que potencializan el aprendizaje significativo y comprensivo ayudando al desarrollo de los

diferentes procesos y pensamientos mediante la ejercitación y práctica de conceptos y procedimientos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidenció que en el aprendizaje de la matemática la memorización juega un papel importante; esto, dada la necesidad de mecanizar procedimientos y guardar información de forma permanente, lo cual es requerido en cualquier momento para la solución de situaciones matemáticas, con agilidad y seguridad sobre todo en casos en los que se pretenden medir conocimientos, como resulta ser el objetivo de las evaluaciones.

2.1.5. Elementos a evaluar en el área de matemáticas en la educación básica en Colombia. En Colombia se realizan evaluaciones anuales a los estudiantes de los grados 3°, 5°, 9° y 11° llamadas Pruebas SABER que permiten medir el nivel de desempeño de los estudiantes de las instituciones públicas y privadas; lamentablemente, en muchas ocasiones estos resultados son utilizados para desvirtuar la labor desarrollada por los docentes sin generar políticas propias que realmente impacten en el mejoramiento de la calidad de la educación pública. Dichas pruebas en el área de matemáticas buscan evaluar los siguientes componentes y contenidos (ICFES, 2013).

Según el informe del ICFES (2014) la prueba de matemáticas en el examen de Estado SABER 11° evaluaba la competencia del estudiante para enfrentar situaciones que puede resolver con el uso de algunas herramientas matemáticas contempladas en los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional.

Según esto, en las situaciones planteadas en la prueba se integran competencias, contenidos y contextos, que pretenden que el estudiante demuestre sus competencias

matemáticas desarrolladas en el transcurso de la educación básica y media (ICFES, 2014).

La prueba de matemáticas del examen de Estado SABER 11° se configura con elementos genéricos y no genéricos que se definen según los contenidos y el tipo de situaciones utilizados, como se verá más adelante. El componente genérico de la prueba de matemáticas corresponde a la sub-prueba de razonamiento cuantitativo que tendrá un puntaje adicional (ICFES, 2013).

Éstabusca evaluar los conocimientos básicos de la matemática que cualquier persona debe estar en la capacidad de dominar sin depender de su profesión u oficio, son situaciones que corresponden a contextos cotidianos, y para su solución se requiere de competencias desarrolladas bajo entrenamiento en el área de matemáticas y de su forma de aplicarlas.

Las preguntas de razonamiento cuantitativo están enmarcadas en contextos cotidianos que presentan situaciones de tipo: familiar o personal, laboral u ocupacional y comunitaria o socialICFES (2014). Cada una de ellas hace alusión a temas específicos que deberían haber sido aprendidos en algunos de los grados anteriores y que el estudiante debería dominar, dado que también son utilizados en procedimientos de situaciones abstractas generales en la misma área o en otras áreas básicas del saber.

Bajo estas condiciones es importante y necesario el dominio de las operaciones básicas y sobre todo de información que permita su aplicación de forma ágil y segura para poder dedicar más tiempo al análisis de las situaciones que al desarrollo de las operaciones.

En el razonamiento matemático para el pensamiento numérico se evalúan contenidos temáticos llamados conocimientos genéricos tales como: orden de números e intervalos, números racionales (representados como: fracciones, razones, números con decimales, o en términos de porcentajes), operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división y potenciación), composición de operaciones y uso de sus propiedades básicas (ICFES, 2013).

La otra parte de la evaluación del área de matemáticas que evalúa los conocimientos no genéricos desde el pensamiento numérico tiene en cuenta temas de orden abstracto y generales como los siguientes: sucesiones y límites, números reales, funciones polinomiales, racionales, radicales, exponenciales y logarítmicas; temas correspondientes generalmente a la educación media y a los dos últimos grados de educación básica secundaria.

En la prueba de estado SABER 11° se incluyen las competencias evaluadas en las pruebas de los grados inferiores, pero no sólo se evalúan temas del pensamiento numérico; en la prueba de matemáticas hay preguntas que incluyen todos los pensamientos con conocimientos genéricos y no genéricos. Las preguntas son de opción múltiple con única respuesta y dos preguntas abiertas (ICFES, 2014).

Para el grado tercero, en el pensamiento numérico se evalúan las siguientes competencias desde los procesos de comunicación, representación y modelación: reconoce el uso de números naturales en diferentes contextos; reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números; construye y describe secuencias numéricas y geométricas; y, usa fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas (ICFES 3, 2014).

Desde el proceso de razonamiento y argumentación evalúa las siguientes competencias: establece conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos; genera equivalencias entre expresiones numéricas; usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas; y, establece conjeturas acerca del sistema de numeración decimal a partir de representaciones pictóricas (ICFES 3, 2014).

Además, desde el proceso de planteamiento y resolución de problemas, estas otras competencias: resuelve problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpreta condiciones necesarias para su solución; resuelve y formula problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida; y, resuelve y formula problemas sencillos de proporcionalidad directa (ICFES 3, 2014).

En esta evaluación se utilizan gráficas y representaciones de situaciones que permitan a los estudiantes relacionar con más facilidad sus conocimientos con las situaciones planteadas, pero igualmente requiere del uso de las operaciones básicas para resolver problemas, y tanto para la multiplicación como para la división se necesitan las tablas de multiplicar y sobre todo entender el concepto de las operaciones para poder aplicarlas en las situaciones propuestas.

Cabe destacar también que para el grado quinto, las competencias a evaluar son las siguientes desde cada uno de los procesos en el pensamiento numérico. Para los procesos de comunicación, representación y modelación: reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros); reconoce diferentes representaciones de un mismo número;

describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones; y, traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente (ICFES 5, 2014).

Para los procesos de razonamiento y argumentación: reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros); reconoce diferentes representaciones de un mismo número; describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones; y, traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente (ICFES 5, 2014).

En este grado se hace más énfasis en la utilización y aplicación de las operaciones matemáticas sus relaciones y propiedades, al igual que en el desarrollo de procedimientos donde se necesita de las tablas de multiplicar ICFES 5 (2014). Es de resaltar que la falta de esta información dificulta el aprendizaje de los nuevos procedimientos, y por consiguiente, la construcción de conocimiento, lo cual se ha visto reflejado en los resultados de las pruebas nacionales. Bajo la experiencia docente, cuando los estudiantes presentan estas pruebas, se observa que algunos ni tan sólo leen las preguntas, dedicándose solamente a rellenar los óvalos de la hoja de respuestas al azar.

Y por último, en el proceso de planteamiento y resolución de problemas se evalúa: resuelve y formula problemas aditivos de transformación, comparación, combinación e igualación; resuelve y formula problemas multiplicativos de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano; resuelve y formula problemas de proporcionalidad directa e inversa; y, resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón (ICFES 5, 2014).

Para poder desarrollar un problema como los que se les plantean para evaluar estas competencias es igualmente indispensable el uso de procedimientos de multiplicación y división, para los cuales el insumo básico son las tablas de multiplicar.

En la clase de matemáticas el estudiante puede buscar formas de disimular la falta de aprendizaje de las tablas, pero en la evaluación no; ahí sólo cuenta con el cuadernillo, la hoja de respuestas, una hoja para operaciones, el lápiz, el borrador y el tajalápiz. Si decide ponerse a construir las tablas de multiplicar partiendo de la adición se le pasará el tiempo y no resolverá el examen completo, por lo cual posiblemente decide no intentar y marcar cualquiera de las cuatro opciones posibles, asumiendo que quizá con suerte le atine a las correctas.

Las competencias a evaluar en el grado noveno desde los procesos de comunicación, representación y modelación son las siguientes: identifica características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan; identifica expresiones numéricas y algebraicas equivalentes; establece relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas; reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos; describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (ICFES 9, 2014).

En este caso las situaciones evaluadas hacen referencia a sistemas numéricos abstractos en los cuales se realizan las mismas operaciones que con los números naturales pero de forma general, haciendo uso de variables que representan un número cualquiera y que para identificarlo se requiere de un procedimiento secuencial en el cual

se pueden usar diferentes operaciones matemáticas y en el único caso donde no necesita de las tablas de multiplicar será en la adición y en la sustracción.

Para los procesos de razonamiento y argumentación se tienen las siguientes competencias: reconoce patrones en secuencias numéricas; interpreta y usa expresiones algebraicas equivalentes; interpreta tendencias que se presentan en un conjunto de variables relacionadas; usa representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa; reconoce el uso de las propiedades y las relaciones de los números reales; y, desarrolla procesos inductivos y deductivos con el lenguaje algebraico para verificar conjeturas acerca de los números reales (ICFES 9, 2014).

Por otra parte, para planteamiento y resolución de problemas, las competencias son: resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales; resuelve problemas que involucran potenciación, radicación y logaritmicación; y, resuelve problemas en situaciones de variación y modela situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos (ICFES 9, 2014).

Para lograr desarrollar las situaciones planteadas desde este proceso, el estudiante debe utilizar los conocimientos básicos de la multiplicación ya que las otras operaciones requieren de la utilización de estos para su resolución.

El docente de matemáticas identifica en las pruebas internas institucionales que los estudiantes pueden dominar el procedimiento de la operación pero se dificulta llegar a la respuesta correcta por la falta de datos como las tablas de multiplicar; esto sucede tanto en primaria como en secundaria y estando en grados superiores no se dedica tiempo a subsanar esas dificultades que no permiten avanzar en procesos de análisis más

profundos. Por tal motivo es de vital importancia que los niños adquieran los conocimientos básicos en el grado que les corresponde para evitar vacíos que perjudiquen su desempeño académico en grados superiores.

El grado de escolaridad propicio para el aprendizaje de las tablas de multiplicar es el grado segundo, debido a dos motivos; en primer lugar: el estudiante ya reconoce diferentes niveles de cardinación, lo cual le permite identificar la relación entre los números que se operarán. El segundo lugar corresponde a una razón práctica que permite el anclaje del conocimiento con otros ya adquiridos como es la suma, ya que la multiplicación se presenta como una suma reiterada de sumandos iguales haciendo necesario que el estudiante tenga la destreza de la adición para facilitar la comprensión de la nueva operación (Castro, Rico y Castro, 1995; Holmes, 1985, citado por Hernández y Soriano, 1997).

La construcción de la tabla de multiplicar mediante la suma reiterada de sumandos iguales ayuda al niño en el momento en que se olvida alguno de los productos, pero se le debe exigir cierto grado de memorización con comprensión (Rico, Castro y Rico, 1995); por tal motivo el niño debe construir la tabla para luego memorizarla (Maza, 1991, citado por Martín, 1996). La memorización de la mayor cantidad de productos de cada tabla le permitirá tener un buen desempeño académico en el momento de utilizar estos datos en la solución de las multiplicaciones de múltiples cifras.

2.1.6. Importancia de la memorización de información en el área de matemáticas. La memoria es uno de los procesos cognitivos que posee la mente humana al igual que la percepción y el aprendizaje; ésta corresponde a la facultad de

retener o almacenar conocimientos aprendidos, su mantenimiento y la posibilidad de recordarlos o recuperarlos en un tiempo determinado (Alonso, 2012).

La memoria permite al ser humano recordar sucesos del pasado, experiencias con las cuales se elabora la historia personal, también permite recordar acontecimientos sociales que marcan la historia de una sociedad y gracias a la memoria no se olvida para evitar o propiciar que se repita, por eso dicen que el que olvida su historia está condenado a repetirla. La memoria humana es tan prodigiosa que se da el lujo de decidir qué información guardar y cual desechar, es selectiva (Arreguín, 2013).

Debido a esta selectividad se olvidan hechos o datos que pudieron no ser importantes para la persona o de los cuales se tenía plena confianza volver a obtener con la aplicación de algún procedimiento o uso de herramientas tecnológicas y no tener la necesidad de almacenarlos en la memoria. Esto sucedió con el aprendizaje de las tablas de multiplicar ya que durante muchos años se obligaba al aprendizaje memorístico de estas sin relacionarlas con procedimiento matemático alguno para su obtención.

Posteriormente se cayó al extremo contrario donde no se hacía necesaria la memorización y fue reemplazada por el uso de la calculadora o de copias de las tablas de multiplicar que permitieran acceder a los datos para aplicar el procedimiento de la multiplicación o de la operación a realizar, e incluso se permitió el uso de la calculadora en los grados de educación básica primaria, restando importancia a la capacidad de memorizar.

La memoria tiene tres funciones básicas: recoger nueva información, organizarla para que tenga significado y recuperarla cuando sea necesario (Alonso, 2012). Estas tres

funciones son utilizadas cuando después de un tiempo recordamos sucesos o información familiar, laboral o social e incluso recuerdos de información académica.

El recuerdo de imágenes, datos, rostros y conocimientos, se desarrolla en los siguientes procesos o etapas: codificación, almacenamiento y recuperación(Alonso, 2012).

La codificación consiste en la capacidad de transformar los estímulos en una representación mental, se realiza cuando la información entra a la memoria sensorial y requiere de la atención y de la percepción para que se transforme y se relacione con otros conocimientos existentes en la memoria de largo plazo(Alonso, 2012).

El almacenamiento es la etapa en la cual la memoria retiene los datos para después utilizarlos, organiza la información mediante esquemas (unidades estructuradas de conocimientos que reúnen conceptos, categorías y relaciones para formar conjuntos de conocimientos); este almacenamiento se puede hacer en la memoria de largo plazo, puede ser permanente y se logra con la repetición de la información (Alonso, 2012;Varela y Otros, 2005).En el área de matemáticas para esta investigación, la repetición correspondió al proceso de ejercitación mediante el cual con la utilización de los REA se buscó el aprendizaje memorístico de las tablas demultiplicar.

El proceso de recuperación se refiere a la forma en la que las personas acceden a la información almacenada en la memoria a largo plazo Alonso(2012). Esta recuperación puede ser espontánea o voluntaria y se puede dar si se relaciona la información con el estímulo o con situaciones que permitan regresar más fácilmente el recuerdo a la memoria de corto plazo para poder ser utilizado, o se dan pistas u opciones con las cuales se relacione la información. Según Bower(citado por Varela y otros, 2005) otro

elemento que influye en la capacidad de recuperación es el estado de ánimo del estudiante.

Por medio de la construcción de las tablas de multiplicar se logra que los estudiantes tengan un estímulo que ayude a recordar el producto de cada multiplicación si en algún momento se olvidaba. Esta situación de construcción permite que el niño pueda recuperar la información nuevamente mediante el desarrollo del procedimiento de la adición de sumandos iguales aplicando procedimientos y conceptos que ya había adquirido con antelación y que debió utilizar para relacionar la nueva información con la ya existente.

Según Atkinson y Shiffrin (citado por Varela y otros, 2005) en el funcionamiento de la memoria y su estructura se identifican tres sistemas que se relacionan e intercomunican entre sí; con base en ellos desarrollaron la teoría multialmacén de la memoria; estos son:

La memoria sensorial: relacionada con los estímulos percibidos por los sentidos, el oído, la vista, el tacto, el gusto y el olfato, que generan registros en la mente humana ecoicos (sonidos y palabras), icónicos (imágenes o figuras), hápticos (texturas), gustativos (sabores) y olfativos (olores) dependiendo del sentido utilizados, y permiten reconocer las características físicas de los estímulos. Esta memoria es instantánea y en algunas ocasiones muy importante en el proceso de memorización (Alonso, 2012; Lavilla, 2011).

Esta memoria es utilizada en el aprendizaje de las tablas de multiplicar porque se utilizan palabras e imágenes que ayudan a recordar los procedimientos matemáticos realizados. Además durante la etapa de ejercitación con recursos tecnológicos, se

presenta a los niños imágenes, palabras y sonidos que se interiorizan y ayudan al recuerdo de eventos.

La memoria a corto plazo: encargada de guardar la información utilizada en el presente gracias a las huellas sensoriales para codificarla y organizarla, se puede comparar con la memoria RAM del computador la cual tiene la información que se ve en la pantalla pero que si no es guardada en el disco duro se puede perder; también es llamada memoria de trabajo por medio de ella se puede procesar muy poca información (Myers, 2005).

Gracias a esta memoria y al proceso de codificación se puede hacer que la información pase a la memoria de largo plazo relacionándola con otra ya existente lo que se conoce como anclaje, o simplemente se queda por un corto tiempo en la mente y luego es olvidada (Alonso, 2012). La información visual y acústica es la que tiene más posibilidades de ser transferida a la otra memoria, la de largo plazo (Morgado, 2005).

La memoria a largo plazo: es la que conserva los conocimientos del mundo físico, de la realidad social y cultural, los recuerdos autobiográficos, el lenguaje y los significados de los conceptos. Se puede guardar la información por largo tiempo para luego ser utilizada en el momento que la requiera el estudiante, posee mayor capacidad de almacenamiento que la de corto plazo pero su efectividad depende de la forma en la cual se tenga organizada la información (Lavilla, 2011; Morgado, 2005).

Por eso en matemáticas no se pueden dejar vacíos conceptuales o procedimentales en un grado porque esa falta de información romperá el enlace de las estructuras dificultando el anclaje entre los conocimientos, obstaculizando el paso de la información a la memoria de largo plazo.

La memoria a largo plazo es la persistencia del aprendizaje en el transcurso del tiempo; según Alonso (2012) ésta tiene varios tipos de memoria que permiten guardar diferente información: la memoria declarativa (saber qué), que almacena información de hechos y acontecimientos, ahí están todos los conocimientos de una persona y permite expresar los pensamientos; y la memoria procedimental (saber cómo), que corresponde a la memoria de habilidades y destrezas, en ella está todo el conocimiento sobre cómo hacer las cosas; se cultiva mediante el condicionamiento o experiencias repetidas, y después de adquirida su recuerdo es inconsciente (Arreguín, 2013).

Dependiendo de la forma de la codificación y de la organización de la información se pueden generar tres niveles de procesamiento de la información los cuales son: a) superficial: guarda las sensaciones, dura unos pocos segundos porque deja huellas frágiles que fácilmente se borran; b) intermedio: introduce el reconocimiento de alguna característica; y c) profundo: atiende al significado, la huella de esta información es duradera porque se requirió de mayor esfuerzo mental para su procesamiento (Alonso, 2012; Baron, 1997).

El aprendizaje de las tablas de multiplicar no es un proceso fácil, corresponde a un nivel de procesamiento profundo porque requiere de mayor esfuerzo y dedicación en su ejercitación, para que con la repetición quede grabado en la memoria a largo plazo y se pueda recordar de forma inconsciente sin necesidad de realizar procedimientos que ayuden a su recuperación por medio del recuerdo.

Teniendo en cuenta a Baron (1997) para que este proceso se lleve a cabo influyen varios factores tales como: relacionar la información con sucesos vividos, recordar el contexto en el que ocurrió el aprendizaje, el estado de ánimo del estudiante y la novedad

de los sucesos. Estos factores generan en los niños emociones positivas que ayudan a la predisposición para el aprendizaje y por consiguiente para que se dé el paso de la información a la memoria de largo plazo.

Además se aprenden en un grado donde el estudiante empieza su proceso escolar y tiene gran capacidad para guardar información en su mente por la curiosidad que le causa lo novedoso. Y el docente puede favorecer el proceso de aprendizaje si despierta en el estudiante el ánimo de aprender las tablas de multiplicar, generando la necesidad de su utilización en ambientes agradables para él.

Mediante la ejercitación constante la información se va quedando guardada en la mente de la persona por tiempo indefinido para que pueda acceder a ella en el momento que lo requiera.

2.2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación

En Colombia la incursión de las TIC en la educación se remonta a la década de los noventa. Si bien su inclusión al inicio generó en el docente una especie de rechazo, por la necesidad de capacitarse para incluir recursos que favorecieran sus clases y el aprendizaje de los alumnos, hoy en día, está identificando las grandes ventajas de utilizar la tecnología con fines educativos para ayudar a sus estudiantes a aprender más, y mejor, y a disfrutar mientras aprende.

En el caso del área de matemáticas, el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA), está suponiendo en la actualidad una opción innovadora para ayudar a los estudiantes a aprender en contextos educativos que les permitan realizar actividades académicas de repetición o ejercitación los cuales en actividades tradicionales se tornaban monótonas y aburridas generando desánimo en el desarrollo de las mismas.

De igual forma se pueden utilizar estos recursos en la ejercitación de contenidos de mayor grado de dificultad para los estudiantes con el ánimo de presentar el contenido accesible al estudiante y manipulable según sus propias capacidades debido a que la mayoría de los recursos tienen diferentes niveles de dificultad o profundidad.

2.2.1. Uso de las TIC en el área educativa. El uso de las TIC en la educación pública brinda la oportunidad de mejorar la calidad de la educación a las personas menos favorecidas y con niveles económicos bajos para quienes la posibilidad de acceder al servicio de la red de Internet y a todas sus aplicaciones, herramientas e información se dificulta debido a su costo Cabero (2004). Pero con la incursión de este recurso en la escuela no desaparecerá por completo la brecha digital, ya que hay estudiantes que la única oportunidad de acceso a este servicio es durante el tiempo que permanece en ésta.

Las instituciones educativas contraen una gran responsabilidad frente a la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y su desempeño en la sociedad de la información. Debe ser asumida y desarrollada por los docentes sin distinción alguna. Al iniciar la incursión de las TIC en la educación, el profesor siente que puede ser desplazado por el computador y genera rechazo hacia su utilización Cabero (2004). Con el transcurso del tiempo y con la necesidad generada por la sociedad de la información, empieza a aceptarlo e incluirlo en sus prácticas pedagógicas lo que le permite transformar su papel en un proceso de aprendizaje más autónomo por parte del estudiante.

Pero al ver la necesidad en el dominio técnico de los recursos o herramientas que incursionan en el proceso, se generó una etapa de alfabetización digital a nivel general para todo el personal que labora en las instituciones educativas ya que los cambios

deben ser tanto en procesos administrativos como pedagógicos. En los procesos pedagógicos el docente incluye las TIC mediante experimentación aprendiendo de sus aciertos y desaciertos (Cabero, 2010).

En Colombia, la incursión de las TIC en la educación se remonta a la década de los noventa, durante la reforma educativa, lo cual favoreció la inclusión del área de tecnología e informática como área obligatoria según la Ley General de Educación (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Los acelerados cambios en los recursos tecnológicos y su evolución hicieron que los contenidos en que se formaban los docentes fueran obsoletos generando nuevas necesidades de capacitación.

Las universidades crearon programas encaminados a suplir la necesidad generada por las TIC y el gobierno empezó a dotar a las instituciones educativas de recursos tecnológicos que permitieran el acceso a la información a todos los niveles de la educación pública. Inicialmente estos recursos eran sólo utilizados por los estudiantes de educación secundaria debido a la cantidad reducida de equipos; actualmente en la mayoría de las sedes de las instituciones educativas ya existen estos recursos permitiendo el acceso a los estudiantes de nivel preescolar y básica primaria.

2.2.2. Las TIC en educación básica primaria. El uso de las TIC en la educación básica primaria no es muy común; a pesar de tener los recursos tecnológicos no se cuenta con docentes especializados en el área de informática y en muchas instituciones no se utilizan siquiera en esta área del conocimiento. En este nivel educativo generalmente los docentes orientan todas las áreas en un mismo grupo y sienten que les

faltacapacitación sobre el uso de los recursos y se pierde la oportunidad de acceder a estos por el temor de no saberlos utilizar o de dañarlos (Cabero, 2002).

En Colombia se desarrollaron algunos proyectos orientados por el MEN y el Ministerio de las TIC que buscaban que se utilizaran en la escuela los recursos proporcionados en los computadores del programa Computadores para Educar pero son desconocidos por los docentes, y por ende subutilizados (MEN, 2012).

Según MEN (2012) en el año 2005 se creó un portal llamado “Colombia aprende” en el cual se condensaban todos los proyectos desarrollados en el país y otros a los que se tenía acceso gracias a convenios internacionales. Al tratar de utilizarlos se detectan situaciones como las siguientes: no tienen los contenidos requeridos por el maestro, su interfaz es muy difícil de manejar, requieren de otros programas o aplicaciones para su uso, no poseen niveles de profundidad lo cual los hace monótonos. Esto permite evidenciar que en Colombia todavía hace falta mucho trabajo de investigación y aplicación de las TIC en la educación que permita ver la importancia de su utilización en las prácticas pedagógicas diarias.

En la educación primaria se deben proponer actividades que motiven a los niños para que se mantenga y acreciente el interés y el entusiasmo por aprender; en esto será de gran utilidad el uso de las TIC, ya que los niños sienten emoción y gusto al utilizar equipos como el computador (Cabero, 2006); además es agradable y motivante para ellos ponerse retos con el ánimo de ganarle a la máquina y mejorar sus propias marcas; se debe hacer uso de ese gusto para que los niños mantengan vivo el deseo por aprender.

Los computadores en la educación primaria no se utilizaban frecuentemente lo cual es contradictorio ya que los niños en la actualidad ven que estos recursos

tecnológicos se usan en todas partes y en todos los procesos de la vida cotidiana, no sólo de los adultos, sino también de ellos como niños.

Hoy en día, en educación primaria en Colombia, los computadores se usan en la escuela sólo durante la clase de informática y eso en algunos casos cuando la institución cuenta con docentes que se animen a utilizarlos ; en la educación primaria no es obligatorio que los docentes se especialicen en un área del conocimiento y aún se encuentran docentes que carecen de los conocimientos técnicos para el uso de estos y se dificulta la orientación del área de informática y tecnología, reduciéndose a la tradicional consignación de información en el cuaderno.

Además, sienten temor de utilizar los equipos por la responsabilidad que adquieren al ingresar a la sala cuando no se tiene experiencia en la organización de los niños para el uso adecuado de ésta, de los equipos, y para mantener el orden y la disciplina en el grupo por la emoción que les causa a los pequeños la utilización de los recursos y por el deseo de realizar actividades que realizan los mayores cuando ingresan a internet, como ver el Facebook, observar videos o escuchar música.

No es extraño encontrar instituciones educativas donde han restringido el ingreso a algunas páginas o aplicaciones de Internet por el mal uso que hacen los estudiantes de estas o llegar al punto de tener que apagar el servicio del internet para poder realizar las actividades propuesta por el docente en el área; estas actitudes de los estudiantes son más comunes en cursos superiores al grado cuarto de primaria. Por eso es de gran importancia en los grados inferiores enseñar el uso responsable de la red y la información que en ella se encuentra, al igual que el aprovechamiento del recurso en el favorecimiento del aprendizaje.

Mostrar al niño otras opciones de uso de los recursos de la red encaminados a ayudar en su formación académica desde los primeros grados de escolaridad genera conciencia del uso responsable de los recursos existentes en la escuela; lo contrario sucede si les hace creer que el Internet es malo y todo lo que tiene no sirve para nada. En este caso la función de la escuela es orientar al estudiante en el uso adecuado del recurso para sacar el mayor provecho en el contexto educativo y no crear mitos frente a su uso.

2.2.3. El uso de las TIC en el área de matemáticas. En el portal “Colombia Aprende” MEN (2012) se encuentra evidencia del uso de las TIC en matemáticas para el nivel de secundaria, sin embargo, el nivel de primaria es un campo aún poco explorado. Es de resaltar como antecedente en este tema, la investigación realizada sobre estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en alumnos de primaria, mediante la implementación de REA, desarrollada en México con estudiantes de cuarto y sexto de primaria (Ramírez y Burgos, 2010).

En la mencionada investigación las investigadoras concluyeron que con el uso de los REA el docente logró favorecer el desarrollo del razonamiento lógico en sus alumnos implementando en sus estrategias de enseñanza actividades, medios y recursos actuales, innovadores y llamativos. Además los recursos utilizados crearon un ambiente cordial e interesante que plantearon retos a los alumnos los cuales al ser superados hicieron que activaran y desarrollaran el razonamiento lógico (Rodríguez y Saldaña, 2010).

En el uso de los REA en la ejercitación de las tablas de multiplicar se estima novedoso para los estudiantes de grado segundo al utilizar el computador en una clase diferente a la de informática y utilizarlos para jugar, que es lo que ellos siempre quieren hacer.

Este gusto ayudó a mejorar el rendimiento académico porque mientras estaban jugando también estaban aprendiendo y al ver los resultados alcanzados con el uso del recurso lo van a utilizar en horas diferentes a las de la jornada escolar siempre y cuando tengan acceso a internet; esto hace que el proceso de aprendizaje sea más rápido ya que aumenta la cantidad de tiempo de práctica, y por ende la memorización y agilidad mental que es lo que se pretende.

2.3. Los Recursos Educativos Abiertos (REA)

Cuando se habla de REA se refiere a los recursos tecnológicos o medios que permiten acceder a la información y al conocimiento sin ninguna restricción ni costo, son recursos públicos, pueden ser consultados por cualquier persona y ser utilizados para construir y generar más conocimiento, teniendo en cuenta los derechos de autor y la propiedad intelectual; entre estos recursos se tienen: cursos, libros, videos, exámenes, programas, juegos, multimedia, y otras herramientas que permiten el acceso a la información para generar conocimiento (Ramírez y Burgos, 2011).

Se podría creer que por ser recursos gratuitos y públicos no son confiables, pero no es así, ya que existen sitios creados por universidades, las cuales antes de publicar la información la someten a arduas revisiones por su equipo de profesores. Lo cual permite a las personas acceder de forma gratuita a información de alta calidad, convirtiéndose como en un filtro de la información que se encuentra en Internet, proporcionada por otros centros de educación superior (Ramírez y Burgos, 2011).

Para Burgos y Ramírez (2011) el TEC de Monterrey tiene un portal que cuenta con un catálogo de REA que permiten al usuario buscar de forma fácil recursos educativos selectos por medio de la utilización de meta-recursos compiladas en el portal llamado

Temoa (www.temoa.info).

Un recurso abierto se caracteriza por ser un material público, el cual puede ser revisado y utilizado por toda persona sin restricciones de pago o de inscripciones a alguna base de datos, además se pueden usar para fines académicos sin tener que pagar para su acceso (Ramírez y Burgos, 2010). Estos recursos permiten al docente y a los estudiantes acceder a información de alta calidad de forma gratuita y sin restricciones, dependerá de ellos si están en la capacidad de utilizarlos aprovechando todo su potencial en la construcción de nuevo conocimiento o en el apoyo de fijación del conocimiento en la memoria de largo plazo.

2.3.1. Criterios para seleccionar un REA. Para seleccionar un REA según Ramírez y Burgos (2010) se deben tener en cuenta las siguientes características: a) Accesibilidad: busca con esto la disminución de la brecha digital por medio de la utilización de las TIC contando con servicio de conectividad; b) Pertinencia: del contenido del recurso y de la flexibilidad de su aplicación en distintos contextos culturales, buscando con esto evitar la exclusión convirtiendo el recurso en un recurso universal aplicable en cualquier lugar; c) Certificación: hace referencia a la calidad de los recursos, logrando con esto la confiabilidad de los usuarios en el contenido que se brinda. Por último, d) Disponibilidad del recurso en cuanto a uso y permanencia en el tiempo.

Adicional a esto se requiere identificar el tipo de REA que se ajusta a las necesidades del grupo, el contenido y la actividad; para esto se tuvo en cuenta la siguiente clasificación. Según Valverde (2010, citado por Guzmán y Vila, 2011) los REA incluyen: a) Contenidos de aprendizaje: cursos completos, materiales para cursos,

módulos, objetos de aprendizaje, colecciones y revistas; b) Herramientas tecnológicas: software para la creación, entrega, uso y mejora del contenido de aprendizaje abierto, software para la producción colaborativa de conocimiento o herramientas para desarrollar y publicar contenido abierto;c) Recursos de implementación: licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales, principios de diseño y adaptación local de contenido (Valverde, 2010, citado por Guzmán y Vila, 2011).

Los recursos didácticos deben formar parte de la planeación de la asignatura para que realmente generen impacto en el proceso educativo; según Bravo (2004), en la programación de clase el recurso puede incidir de dos formas: a) como un medio de apoyo a la metodología que se va a utilizar o b) como el medio de transmisión del contenido. En esta investigación el recurso se utilizó como un medio de apoyo a la metodología ya que éste ayudó a la ejercitación de los aprendizajes para aumentar la capacidad de memorización de los estudiantes y la agilidad en la resolución de operaciones mediante el uso del cálculo mental.

Para seleccionar los recursos tecnológicos a utilizar, el docente debe pensar en las TIC como elementos didácticos y de comunicación (Cabero, 2002). La selección del recurso depende de variados factores como son: la disponibilidad del mismo, las condiciones ambientales del lugar donde se desarrollará la actividad, la edad y disposición de los estudiantes, entre otros (Bravo, 2004).

Al tener en cuenta estos factores en la selección del recurso se evidencia que es factible la utilización de los recursos existentes en la página Web “El Tanque

Matemático” (Ramos, 2013) porque permite el acceso a estos sin otro limitante más que la conectividad (<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/>).

Siguiendo con Valverde (2010, citado por Guzmán y Vila, 2011) desde el punto de vista del recurso mismo se deben tener en cuenta las siguientes características: a) los sistemas de comunicación escrito, visual, escrito-visual, sonoro o audiovisual; y b) cualidades como: interactividad, iconicidad, sincronía o asincrónica, y telecomunicación. Cada una de ellas aportará al contenido desde sus posibilidades y depende de la capacidad que tenga el docente para identificar las necesidades que desea cubrir con la utilización del recurso para que seleccione el que más aporte a sus objetivos y al aprendizaje de los estudiantes.

En esta investigación se utilizó un recurso multimedia enmarcado en una página web que contiene variedad de actividades para la ejercitación de los temas del área de matemáticas llamado “El Tanque Matemático”(Ramos, 2013) que cumple con las características de los REA, tiene contenidos visuales y sonoros que ayudan al aprendizaje de las tablas de multiplicar, mediante la ejercitación. Al igual que su acceso es libre y se puede disponer de él en cualquier computador conectado a la red.

2.3.2. Uso de los REA en educación básica primaria. Los REA se utilizan en educación primaria para presentar contenidos que deben ser aprendidos por los estudiantes o para ejercitar aprendizajes; existen varias investigaciones de aplicación de REA en educación básica primaria desarrollada en México, América Latina y Europa (España y Eslovaquia). Según Expósito y Manzano (2013) el uso de las TIC en educación primaria enriquecen los ambientes escolares y cambian las prácticas pedagógicas al igual que generan en el alumnado cambios significativos en el

aprendizaje, en la motivación e interés, en el rendimiento académico y en el desarrollo de nuevas competencias, esto a partir de la investigación realizada en España y Eslovaquia.

Para Ramírez y Burgos (2010) el uso de las TIC en la educación facilita a los educadores las herramientas necesarias para impactar creativamente en el proceso enseñanza aprendizaje. Estos recursos se utilizan en diferentes áreas del conocimiento como matemáticas, ciencias naturales, educación física, con diversos propósitos.

Es de reiterar que se tiene como antecedente de la utilidad de los REA en educación básica, la investigación realizada sobre estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en alumnos de primaria, mediante la implementación de REA, desarrollada en México con estudiantes de cuarto y sexto de primaria (Ramírez y Burgos, 2010).

Cabe anotar que en Colombia no es muy frecuente encontrar investigaciones sobre matemáticas en el nivel de educación básica primariarelacionadas con el uso de los REA, considerando que los recursos digitales desarrollados hasta el momento están más enfocados al desarrollo de habilidades matemáticas en el nivel de secundaria y educación superior; es mínimo lo que existe para el nivel de primaria, aún y cuando, como se ha revisado en este marco teórico, la importancia de las matemáticas en los primeros años de educación básica es trascendental para las habilidades que desarrollarán los estudiantes en futuros grados.

2.3.3. Aporte del uso de los REA en el aprendizaje de la matemática. Los REA son materiales de enriquecimiento de los procesos educativos y un medio para que el

docente desarrolle competencias o apropiaciones que le permitan cambiar y transformar su rol (Ramírez y Burgos, 2010).

La utilización de REA permite mejorar la calidad de los procesos educativos al igual que permite al docente desempeñar nuevas funciones que ayuden a generar en los estudiantes procesos de mayor reflexión, esto, ya que ahora tienen acceso a información sin limitaciones. Con la orientación del docente pueden aprovechar al máximo los recursos de calidad permitiéndoles desarrollar capacidades en la búsqueda, selección e interpretación de información; esto, aún en niños tan pequeños como los de educación básica, ayudándoles a discernir lo que es mejor para ellos.

Algunas investigaciones que sustentan el valor del uso de los REA en matemáticas, se describen a continuación. Ramírez y Burgos (2010)

En básica primaria, específicamente sobre el uso y aprovechamiento de los REA en grupos de quinto grado de primaria de tres instituciones educativas en México, Ramírez y Burgos (2010) llegaron a las siguientes conclusiones: a) La sola existencia de los REA y la tecnología no garantiza su aprovechamiento en la educación; b) además de considerarse materiales de apoyo para los procesos educativos, también son un medio para que el docente pueda propiciar el desarrollo de ciertas habilidades en sus alumnos en su área de estudio, así desarrollar habilidades para el manejo de las TIC; c) fue considerada acertada la utilización del REA en el grado de quinto primaria para la siempre y cuando se cuente con los recursos necesarios y el docente tenga conocimientos básicos en el uso de las TIC; además de someter los recursos a un proceso de selección y adaptación a los contenidos y lograr su incorporación efectiva.

En cuanto a las estrategias que favorecen el razonamiento lógico matemático, en alumnos de primaria mediante la implementación de REA, se realizó un estudio en dos instituciones privadas ubicadas en Morelia y Michoacán, y otra en Ciudad de México; en este estudio los investigadores Martínez, Mendías y Mendoza (2010) concluyeron que con el uso de los REA el docente logró favorecer el desarrollo del razonamiento lógico en sus alumnos implementando en sus estrategias de enseñanza actividades, medios y recursos actuales, innovadores y llamativos. Además los recursos utilizados crearon un ambiente cordial e interesante que plantearon retos a los alumnos los cuales al ser superados hicieron que activaran y desarrollaran el razonamiento lógico (Rodríguez y Saldaña, 2010).

Por otro lado, aunque no en el nivel de básica sino de bachillerato, pero igualmente relevantes los resultados, López, Martel y Montes (2010), concluyen que con el uso de los REA en la clase de matemáticas se incrementa la atención en el tema, se eleva el grado de participación de los estudiantes y contribuye a mantener el buen comportamiento de los estudiantes. Por otra parte y sin distinción socioeconómica se identificó que el manejo de computadores e Internet es familiar para todos los alumnos. El uso de los REA motiva a los profesores a hacer cambios en su didáctica ya utilizar recursos tecnológicos con los que sus alumnos conviven diariamente.

Otra investigación, es la relacionada con la aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REA) como herramienta educativa para mejorar el aprendizaje de ecuaciones lineales a nivel bachillerato (Trejo, Vázquez y Zaragoza, 2010). Los tres investigadores concluyeron en su estudio que la aplicación de REA en el área de matemáticas generó una respuesta positiva tanto en los maestros como en los alumnos y representó un mayor

interés en la materia, mejora en el aprovechamiento, y motivación para la práctica en casa. Se tuvieron limitantes en la escuela pública por el acceso a Internet pero se reconoce que el uso de REA como estrategia para mejorar el aprendizaje de ecuaciones lineales, resultó interesante para los alumnos y el docente; recomiendan utilizarlos semanalmente para mantener el interés del alumno en su utilización e incluir otros REA con diferentes temas.

Una investigación más, relevante en el área de matemáticas, es la relacionada con el uso de los Recursos Educativos Abiertos para comprender las características de las gráficas de funciones de dos variables, esta investigación se desarrolló en una universidad de la ciudad de Bogotá en Colombia. Dicha investigación se aplicó en un sólo grupo de estudiantes con la utilización de un recurso que permitió graficar funciones de dos variables (Ramírez y Burgos (2010)).

Los investigadores concluyeron que los REA son un recurso útil que ayuda a la comprensión de las gráficas de funciones de dos variables; refuerzan los conocimientos vistos en clase; la dificultad con el uso del REA correspondió al idioma y a que no todos tienen acceso a computadores en casa, motivo por el cual su uso se reduce al tiempo que se está en la institución.

En cuanto a la investigación sobre los positivos y negativos en las matemáticas, realizada por García e Hinojosa (2010), se destaca que el uso del REA abre la oportunidad de incrementar el trabajo en el ámbito computacional, orientar los esfuerzos de mejora académica y de las habilidades en el uso del recurso computacional por parte de alumnos y profesores como reorientar la planeación de clase.

Por último, otro estudio interesante y revelador, aunque en un área diferente a las matemáticas, fue aquel sobre la utilización de REA para desarrollar competencias de lenguaje oral en preescolar; esta investigación se desarrolló en cuatro instituciones de México, unas ubicadas en el sector rural y otras en el sector urbano-marginadas (Campos, López, Méndez y Pérez, 2010). Los investigadores concluyeron que a pesar de que las políticas educativas demandan formar a los estudiantes en tecnología y en un segundo idioma, se reflejó que el primer obstáculo enfrentado en las instituciones fue la carencia de recursos básicos como luz, teléfono y plataforma tecnológica que pudiera acercar al alumno a una realidad del uso de la tecnología con fines educativos.

El uso de los REA o cualquier recurso de las TIC en el aprendizaje de la matemática permite disminuir la apatía y el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de esta área, ya que generalmente la ven como algo que no se relaciona con nada y que sólo se puede aprender haciendo muchos ejercicios en el cuaderno lo cual les causa pereza.

Los niños tienen más interés por realizar actividades con herramientas y medios tecnológicos con los que se relacionan desde sus primeros meses de vida y los han utilizado generalmente para jugar. Si se les presentan actividades de aprendizaje camufladas en un juego digital para desarrollar con el uso del computador será muy llamativo y emocionante; ayudando esta motivación a la predisposición para el aprendizaje, y por consiguiente, al deseo por seguir practicando y ejercitando las habilidades que les serán de mucha utilidad en las futuras competencias a desarrollar (Cabero, 2006).

El uso de los recursos de las TIC en la escuela, ayudaron para que los niños generaran hábitos en su utilización de forma responsable con el objetivo de servir como medio para su proceso de aprendizaje y para que no se subutilice el recurso. Según García y Juanes (2013, p. 71) el cerebro tiene una plasticidad que le permite realizar cambios en el comportamiento del ser humano al ser mediados por recursos o instrumentos que se introducen en los proyectos de acción: “La mediación de artefactos y los modos de vida en ecosistemas diferentes son inductores de diferenciación cultural y de modulación en la práctica de funciones mentales”.

Es así que al enfrentarse al niño al uso de los REA en la escuela a temprana edad como medios didácticos para apoyar el aprendizaje, él se fue acostumbrando a su utilización adecuada además que ayudó al cerebro a desarrollar habilidades latentes que al ser mediadas por instrumentos como las TIC generaron innovaciones funcionales.

Posiblemente no se haya encontrado evidencia de que el uso de los recursos de las TIC ayuden a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes pero según García y Juanes (2013, p. 76) “Desde el conocimiento que aportan las neurociencias, el cerebro se ve afectado por todos los cambios en el entorno cultural; porque, vivir en esos entornos, participar en ellos, consiste en la activación de patrones de actividad cerebral”.

El someter al niño al uso de REA como “El Tanque Matemático”(Ramos, 2013) posiblemente ayudó en ellos para que se activaran en sus cerebros habilidades que inicialmente estaban dormidas aumentando la capacidad de predisposición para el aprendizaje gracias a la inclusión de nuevos recursos didácticos en la ejercitación de las tablas de multiplicar.

Las actividades con el uso de los REA deben ser dirigidas, acompañadas y supervisadas constantemente por un adulto ya que los niños con el uso de Internet quedan expuestos a peligros existentes como la adicción debido a los largos periodos de tiempo expuestos al uso de los recursos tecnológicos, poniéndolos en riesgo de distanciamiento social (García y Juanes, 2013).

2.3.4. Evaluación del uso de los REA. Para evaluar el uso de los REA se tienen en cuenta los objetivos de la utilización del recurso así mismo las características de éste con el fin de reconocer su influencia en el proceso de aprendizaje. Para esto se debe elaborar una plantilla que evalúe los criterios mencionados, el lenguaje en el que se expresen los criterios debe ser claro y acorde a la edad y escolaridad de quienes realizarán la evaluación.

En esta investigación el recurso a utilizar corresponde a un medio multimedia que según Cabero y Duarte (1999) se pueden utilizar para informar o para formar; entre los medios para informar se consideran bases de datos, libros multimedios, enciclopedias, diccionarios, hipermedias; y para formar incluye programas de ejercitación, tutoriales, programas de resolución de problemas, simulaciones y videojuegos.

En este estudio se utilizaron los medios para formar que se encuentran enmarcados en una página Web que está conformada por programas para ejercitación de temas matemáticos específicamente de las tablas de multiplicar.

Para evaluación del uso del recurso multimedia se puede tomar como referencia una plantilla de evaluación de medios gráficos y visuales, como la propuesta por Salinas, Pérez y Benito (1998) que se presenta a continuación (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Plantilla de evaluación de medios audiovisuales

Características Técnicas	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Selección de los recursos adecuada				
Calidad imágenes				
Calidad de los textos				
Calidad vídeo				
Calidad audio				
Calidad fotos				
Calidad organizadores gráficos				
Calidad de impresión				
Adecuación a los objetivos				
Adecuación a los destinatarios				
Adecuación contenidos seleccionados				
Facilitan el aprendizaje				
Facilitan la memorización				
Mantienen y estimulan la atención				
Calidad del contenido (científica)				
Adecuación al contexto de uso				
Secuenciación de los contenidos				
Posibilita el aprendizaje colaborativo				
Diseño Comunicativo	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Lenguaje claro y conciso				
Uso adecuado de los colores				
Legibilidad				
Sencillez				
Coherencia				
Participación				
Focalización de la atención				
Consistencia (adaptación a la audiencia)				
Alineación				
Distribución de la información				
Balance				
Principio proximidad				
Direccionalidad				
Integración de recursos				
Claridad				

Otra forma de evaluar el uso del recurso sería por medio de la elaboración de una rúbrica en la cual se relacionen los objetivos de la utilización del recurso desde criterios actitudinales, procedimentales y de contenido curricular, considerando que esto requiere una mayor inversión por parte del docente para su diseño y consecución.

Es de resaltar que el uso de los REA en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, con la orientación y bajo la planeación estructurada del docente, ayudará a disminuir las dificultades presentadas con este contenido; contenido que es fundamental en el aprendizaje de otros saberes y en el desarrollo de procedimientos matemáticos superiores en todo el proceso educativo y no sólo para el área de matemáticas.

3. Metodología de la investigación

La metodología de la investigación se refiere al conjunto de aspectos operativos indispensables en la realización de un estudio (Bernal, 2010). Ésta orienta el paso a paso en la investigación y le da la validez a los datos obtenidos en la aplicación de instrumentos propios de cada método. La presente investigación estuvo orientada y desarrollada bajo el método cualitativo. Este enfoque, más que generalizar datos, lo que pretende es estudiar con más detalle una realidad particular. En palabras de Valenzuela y Flores (2012, p. 206), “es un método de indagación cuya meta es comprender a profundidad, describir fenómenos y construir realidades”. También se privilegia a este tipo de investigación, cuando el tema de la investigación ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación respecto a algún grupo social específico, siendo el caso del presente contexto de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En este capítulo se describen los elementos metodológicos bajo los cuales se desarrolló la investigación enmarcada en el enfoque cualitativo y orientado mediante un diseño descriptivo que buscó dar respuesta a las preguntas planteadas. Se describen los rasgos generales de cada elemento del método de investigación, los motivos por los cuales fueron seleccionados y las características propias del problema objeto de investigación referenciando el contexto, las preguntas, las variables al igual que los instrumentos aplicados para la recolección de datos y su procedimiento.

3.1. Enfoque de investigación

El método cualitativo investiga comportamientos, conocimientos, actitudes y valores para conceptualizar realidades en contextos espacio-temporales específicos (Bonilla-Castro y Rodríguez, 1997). Está enfocado en el significado y la comprensión que las personas atribuyen a sus experiencias para construir sus mundos y dar sentido a sus vidas; esta metodología es proveniente de las filosofías constructivista, fenomenológica y del interaccionismo simbólico en las cuales se busca entender el fenómeno desde lo que piensan y sienten los investigados, no desde las teorías o hipótesis. Pretende generar teorías, conceptos e hipótesis a partir de los hallazgos realizados, mediante un proceso inductivo desde las observaciones y comprensiones intuitivas de los sujetos de estudio (Flores y Valenzuela 2012).

La metodología cualitativa se ajustó a esta investigación ya que gracias a sus características permitió observar el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de las tablas de multiplicar con la utilización de los REA en el proceso de ejercitación, dentro del aula. Según la naturaleza descriptiva del objetivo, el tipo de método permitió obtener descripciones detalladas de las situaciones estudiadas en el contexto social examinado para revelar la realidad subjetiva de lo que sucede en el aula de clase cuando se utilizan REA en el aprendizaje de la matemática.

Además permitió generar hipótesis, conceptos o teorías para el contexto específico en el cual se realizó la investigación, basado en la observación y análisis del investigador; esta construcción se realizó en el transcurso de la investigación gracias a la naturaleza flexible, evolucionaria y recursiva que admite ingresar variables que no se habían incluido, esto después de la aplicación de los instrumentos.

Para Van Maanen (1979, citado por Valenzuela y Flores, 2012, p. 90) la investigación cualitativa es “un término paraguas que cubre una variedad de enfoques interpretativos los cuales buscan describir, decodificar y traducir los fenómenos que ocurren en el mundo social”. En este caso, el mundo social fue delimitado y particularizado en un grupo de estudiantes de grado segundo de primaria específicamente, del cual se observó su desempeño en el aprendizaje de las tablas de multiplicar con el uso de los REA.

Según Creswell (2007, citado por Valenzuela y Flores, 2012) hay cinco tipos de tradiciones investigativas o enfoques bajo la lente del método cualitativo: investigación narrativa, fenomenología, teoría fundamentada, etnografía y estudio de caso. Dentro de los cuales se utilizó el estudio de caso debido a que es considerado como una indagación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real (Valenzuela y Flores, 2012).

Por lo anterior, se consideró el enfoque cualitativo, bajo un método de caso, el enfoque más apropiado para esta investigación ya que se realizó específicamente con el grupo de niños del curso 205 de la sede Los Molinos Jornada Tarde de la IEM MAG, en su ambiente natural, y con la intención de observar su realidad educativa para coadyuvar a su mejoramiento a través del uso de la tecnología.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación orienta la estrategia que se desarrolla en la recolección de los datos, la manera de obtenerlos y el muestreo. Sampieri, Fernández y Baptista (1997) adoptan la clasificación de Dankhe (1986) para quien los tipos de

estudios investigativos se dividen en exploratorios, descriptivos correlacionales y explicativos.

Para este caso el diseño a utilizar fue el descriptivo porque permite describir situaciones y eventos que buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea analizado, se parte de la base científica que describir es medir (Sampieri, Fernández y Baptista, 1997).

Los estudios descriptivos miden las variables o conceptos de forma independiente, después puede integrar los resultados de las mediciones para describir cada variable o concepto. Los estudios descriptivos se centran en medir las propiedades de los fenómenos de la manera más exacta posible para hacer una descripción que refleje la realidad. Estos estudios permiten hacer predicciones rudimentarias.

3.3. Contexto de estudio

No es extraño encontrar estudiantes de grados de educación secundaria que no saben las tablas de multiplicar y aun conociendo el procedimiento para resolver operaciones como multiplicación, división, potenciación, no logran hacerlo correctamente porque carecen del insumo base que son las tablas de multiplicar, las cuales se deben aprender en grado segundo de primaria. Por tal motivo se vio la necesidad de lograr que los estudiantes de grado segundo de primaria de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán (IEM MAG) de Facatativá, Colombia, logran aprender las tablas de multiplicar con la ayuda de los Recursos Educativos Abiertos; esto les permite ejercitar la memorización, al mismo tiempo que hacen uso de la tecnología para hacer más interesante su estudio, y no en detrimento de sus capacidades en el área de matemáticas.

La Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán es un centro de carácter oficial que depende de la Secretaría de Educación de Facatativá, de calendario A (el año lectivo inicia en enero y termina en noviembre). Fue creada en el año 1958 como colegio femenino gratuito de enseñanza secundaria con énfasis en diseño de modas. En el año 2006 se da la integración de los centros de educación preescolar y básica Primaria para brindar la continuidad a los estudiantes volviéndose mixto.

Ofrece en sus sedes los niveles de preescolar, básica y media, de la siguiente manera: Sede Central presta el servicio de educación básica secundaria y media; Mancilla, Los Molinos, Jardín Infantil-San Pedro los otros dos niveles. Actualmente se ha optado por ser una institución de carácter académico. Está ubicada al Noroccidente de la ciudad de Facatativá en el departamento de Cundinamarca y cuenta con alrededor de 2,050 estudiantes entre edades de 5 a 18 años aproximadamente.

Esta institución que ha prestado sus servicios durante 57 años necesita realizar cambios para modernizar sus procesos educativos y generar ambientes de aprendizajes actuales, participativos y amigables para los estudiantes, apoyados en el uso de las TIC. Especialmente para potencializar el desarrollo del pensamiento numérico en el curso 205 de la sede Los Molinos jornada tarde y propiciar cambios en los recursos didácticos utilizados por la docente para involucrar nuevas herramientas tecnológicas de información y ejercitación que permitan modernizar su práctica pedagógica.

Actualmente la sociedad está inmersa en un mundo globalizado y cambiante que se conecta y se comunica más fácil y rápido por medio de las TIC, se evidencian diferencias entre las prácticas docentes rutinarias y antiguas (repetición verbal y ejercicios en papel) frente a la realidad actual de los estudiantes que viven rodeados de

herramientas tecnológicas; estas herramientas, lejos de representar una amenaza para los docentes, pueden ser consideradas para complementar la formación presencial y mejorar su calidad, incluyendo en las actividades diarias el uso más frecuente de los recursos tecnológicos para estimular y ejercitar la capacidad mental y memorística.

Revisando el horizonte institucional de IEM MAG, se encuentra que tiene como misión educativa: “ser un ente facilitador frente a los procesos educativos con la familia y la sociedad para que cada estudiante construya su proyecto de vida, donde tenga en cuenta los aspectos espirituales, intelectuales y físicos” (Manual De Convivencia IEM MAG, 2012 p.). Si la institución proporciona a sus estudiantes el acceso a la información y potencia el desarrollo de las habilidades para su utilización logrará disminuir las diferencias económicas, sociales, culturales y académicas que tienen frente a los estudiantes de otras instituciones de un mayor nivel económico (Cabero, 2007). Esto favorece la realización de la misión ya que permite que el estudiante construya su proyecto de vida a partir de sus logros.

El uso de las TIC especialmente de los REA permite a los estudiantes de la institución acceder a información de calidad con orientación de su docente para que sea más fructífera la actividad. En el contexto específico de investigación, se tiene que la institución cuenta con 6 cursos de grado segundo entre sus diferentes sedes aproximadamente 150 estudiantes.

En la sede los Molinos hay dos cursos en la jornada matutina y tres en la jornada vespertina, donde la cantidad de estudiantes del curso 205 actualmente es de 21, algo que es poco común ya que generalmente estos cursos cuentan con 36 a 40 estudiantes en la gran mayoría de instituciones públicas, entre las edades de 6 a 8 años; son estudiantes

que tienen conocimientos básicos en el manejo del computador como saber prenderlo, manejar el *mouse* o las flechas de dirección, ingresar a Internet, pueden leer (algunos leen fluidamente, otros no) para seguir las instrucciones que dan los recursos digitales, y se interesan en actividades que se relacionen con el uso del computador.

El Plan de estudio del grado segundo para el área de matemáticas no se encuentra actualizado por lo tanto se tuvo en cuenta el plan de estudios del año 2013 para el pensamiento numérico.

3.4. Pregunta de investigación

La investigación cualitativa es de carácter inductivo, motivo por el cual utiliza preguntas abiertas que pueden cambiar en el transcurso de la investigación. El tipo de pregunta va relacionado con el método de investigación; en esta investigación como el diseño correspondió a un estudio de caso, según Yin (1994 citado en Yacuzzi, 2005), en la matriz para la elección de un método de investigación social, la forma de la pregunta en un estudio de caso corresponde a las preguntas ¿cómo? y ¿por qué?

La pregunta directriz de la investigación fue la siguiente: ¿Cómo favorece el uso de los REA el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos?

Y las preguntas específicas que ayudaron a desarrollar este estudio fueron las siguientes:

¿Cómo apoya el uso de los REA el aprendizaje de las tablas de multiplicar en estudiantes de grado segundo de primaria?

¿Cómo valorar el uso del REA en el aprendizaje de las tablas de multiplicar en estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos?

3.5. Variables

Para Rojas Soriano (1981, citado en Bernal, 2010) una variable es una característica, atributo, propiedad o cualidad que puede estar o no presente en los individuos, grupos o sociedades. Las variables en la investigación son los elementos sobre los cuales se lleva estricto control durante el desarrollo del trabajo de campo para lograr identificar sus matices, grados o medidas mediante la observación y registro de sus comportamientos. Las variables pueden ser independientes o dependientes.

Las variables independientes son los aspectos, hechos, rasgos características o atributos que son considerados como “causa de” en una relación entre variables, influyen en el resultado y si se impregna una variante a esta variable el efecto en la otra variable inmediatamente también varía, se puede decir que es la variable libre, la que orienta la relación causa-efecto.

Las variables dependientes corresponden al resultado o efecto producido por la influencia de la variable independiente y como su nombre lo indica su resultado depende de la otra variable con la cual se relaciona.

En esta investigación las siguientes son las variables que se tuvieron en cuenta:

Independiente: uso del Recurso Educativo Abierto en el proceso de ejercitación de las tablas de multiplicar del 1 y del 2.

Dependiente: cantidad de aciertos y de tiempo requerido para dar respuesta a los reactivos.

Se tuvieron en cuenta variables cuantitativas como: tiempo que invierte el estudiante resolviendo los ejercicios planteados y la cantidad de aciertos en un tiempo límite. Los conceptos relevantes que se consideraron desde el área de matemáticas fueron: el proceso de ejercitación, el pensamiento numérico y la capacidad de cálculo mental.

3.6. Sujetos de estudio

Los estudiantes sujetos a estudio fueron niños entre 6y 8 años que cursan el grado segundo de educación básica primaria en una institución pública; tienen todas las capacidades mentales y físicas para guardar información de forma duradera y están en la edad óptima para crear enlaces entre las operaciones aprendidas en el grado anterior con las del grado actual.

Además, hasta el momento ningún estudiante ha demostrado o manifestado no gustarle la matemática, hecho muy importante en el aprendizaje; sin embargo, en este momento tanto el estudiante como el docente se enfrentan a un tema académico que en muchos estudiantes causa traumatismos por la desconexión generada al pasar del pensamiento concreto al operacional sin antes realizar el enlace correspondiente lo cual reduce la matemática a la simple memorización sin relación con la realidad ni con conocimientos previos.

Los estudiantes sujetos a estudio provienen de familias de estratos socioeconómicos bajo y medio, de los cuales sus padres la mayoría laboran como operarios en las empresas floricultoras de la sabana pero que valoran la educación como único medio para mejorar la calidad de vida de sus hijos. Los estudiantes del grado

segundo son niños que participan activamente en las actividades propuestas por las profesoras en el área de matemáticas.

Los estudiantes ya saben sumar, contar, escribir números y construir las series de los números del 1 al 10 y algunos interiorizan las series de los números 1,2,3,5 y 10 lo cual ayuda para que el proceso de transición de la suma de sumandos iguales a la multiplicación se dé de forma más razonada que memorística potenciando la conceptualización de la nueva operación para posteriormente, mediante la ejercitación, lograr la memorización consciente, razonable y duradera de la información obtenida con la construcción de las tablas de multiplicar.

A los estudiantes les gusta utilizar los recursos que permitan el uso del computador y afortunadamente la escuela cuenta con un número de computadores que alcanza para cada uno un equipo en sus diferentes cursos. La mayoría de los niños cuentan con el apoyo de sus familias para el desarrollo de las actividades extra-clases y en general cumplen con estas y los que no las realizan deben quedarse en el proyecto de nivelación desarrollado en la escuela todos los días por los profesores, al igual que los niños que tienen dificultades en alguna de las áreas fundamentales.

Son niños que demuestran interés por el aprendizaje y les gusta cuando aprenden algo nuevo, se emocionan y son dedicados en el aprendizaje de los nuevos contenidos temáticos más aún cuando en la escuela se le hace ver su avance a través del tiempo al igual que reconocer su esfuerzo, disciplina y dedicación como medios para lograrlo.

Gracias a la cantidad de estudiantes se pueden realizar actividades en las cuales todos participen, y sobre todo les gusta pasar al tablero a resolver los ejercicios planteados; cuando sienten que otros compañeros lo hicieron mejor que ellos se dedican

en su casa a tratar de superarse y con la práctica muchos lo logran; para ellos el reconocimiento de sus compañeros ante sus logros es muy importante y piensan en lo orgullosos que se van a sentir sus padres.

3.7. Población y muestra

En esta investigación se tuvieron en cuenta las siguientes unidades de análisis.

3.7.1. Población. En esta investigación, la población corresponde a la cantidad de estudiantes del grado segundo de la IEM Manuela Ayala de Gaitán en la sede los molinos, 130 en total en las dos jornadas. La población se puede tomar como el conjunto o totalidad de los integrantes de la comunidad objeto de estudio, en algunas ocasiones la población es numerosa y se hace necesario seleccionar un subconjunto de individuos que cumpla con las características de la población para realizar la aplicación de los instrumentos de investigación, esto con el propósito de poder manejar los datos (Bernal, 2010).

3.7.2. Muestra. La muestra en este caso corresponde al curso 205 de la jornada tarde con 21 estudiantes, 7 niñas y 14 niños un 16.3% del total de estudiantes de este grado.

La elección de los miembros de la muestra se realizó con base en el muestreo por conveniencia ya que el curso 205 es orientado por el investigador en las áreas de matemáticas, español e informática, lo cual facilita la comunicación y encuentro con los participantes (Flores y Valenzuela, 2012).

3.8. Instrumentos de investigación

Se utilizó como instrumento principal el Test. En cuanto a los Tests, Valenzuela y Flores (2012) señalan que hay 5 grupos; por un lado, los Tests que miden el nivel

intelectual general; otros más que son los Tests que miden habilidades específicas o Tests de aptitudes; y por otro lado, los tests de personalidad, que se usan para la medición de actitudes, y los tests de situaciones sociales. Para esta investigación se tuvo en cuenta una tipología del segundo grupo, es decir, de los que miden habilidades específicas o aptitudes.

Los test que miden habilidades específicas o test de aptitudes, están diseñados para medir la capacidad de las personas para realizar algo. Según Valenzuela y Flores (2012) ejemplos de este tipo son: *a)* Baterías de aptitudes múltiples, como los Test de Habilidades Mentales Primarias (PMA), los de Aptitudes Diferenciales (DAT) y la Batería de Aptitudes Generales (GATB); *b)* Tests en educación que van desde test comerciales de desempeño académico, hasta los elaborados por profesores para evaluar el aprendizaje; *c)* Tests de mínima competencia de habilidades básicas, que evalúan si una persona tiene la mínima competencia para desarrollar una habilidad básica (aprendizaje de una lengua extranjera); *d)* Tests en el trabajo, que se enfocan en aptitudes de tipo cognoscitivo, psicomotriz y/o motriz, al igual que con fines de consejería ocupacional o por asociaciones profesionales para certificación de profesionistas; *e)* Tests clínicos, los que evalúan disfunciones neuropsicológicas, como pueden ser las asociadas a problemas de aprendizaje, hiperkinesis, déficit de atención, dislexia, entre otros (Valenzuela y Flores, 2012).

Para esta investigación se tuvo en cuenta los test en educación, elaborados por el profesor para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes; este tipo de test permite identificar el avance en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, inicialmente con la de los números 1 y 2, antes y después del uso del REA.

Este instrumento fue aplicado de dos formas: la primera se desarrolló con tiempo ilimitado con el fin de medir la rapidez con que responde cada estudiante la prueba. La segunda corresponde a realizar la misma prueba con tiempo limitado; el límite del tiempo se tomó con el promedio de los tiempos de la prueba de tiempo ilimitado para identificar los aciertos y desaciertos de cada estudiante cuando se tiene la presión del tiempo en su contra.

El instrumento del Apéndice E corresponde al Test de evaluación N° 1 en el cual se encuentran las tablas del 1 y del 2 en orden ascendente, donde el estudiante debe completarlas escribiendo el producto correspondiente para cada multiplicación; se inicia con este test ya que tiene un nivel bajo de dificultad con el fin de que los estudiantes vayan tomando confianza en su aprendizaje, además que hasta el momento de la aplicación del test sólo se han realizado actividades que ejerciten las tablas en orden ascendente para poder en un momento dado sacar el resultado que se dificulte mediante la adición de sumandos iguales.

El objetivo de la prueba es identificar si el estudiante domina las tablas de multiplicar del 1 y del 2 en orden ascendente para posteriormente aumentar la dificultad de la ejercitación solicitando los productos sin orden alguno. La aplicación del Test N° 1 se realizó dos veces: la primera con tiempo ilimitado, dando la posibilidad al estudiante de sacar el producto utilizando el procedimiento de la adición sucesiva de sumandos iguales aplicada en el Apéndice A y en el Apéndice C para la construcción de las tablas del 1 y del 2.

La segunda pruebas se realizó con un tiempo límite, esto después de haber ejercitado nuevamente las tablas de multiplicar según lo planeado para el desarrollo de las actividades de clase que se describen a continuación (Actividades previas).

Después de presentar las dos pruebas se realizóejercitación de las tablas del 1 y el 2 en el REA durante la siguiente clase y posterior a ella se aplicó nuevamente el instrumento de las dos formas descritas anteriormente para comparar los resultados y poder evidenciar si después del uso del recurso se mejoró tanto en la disminución del tiempo de respuesta como en el aumento de la cantidad de aciertos.

Para la organización de estos datos se utilizóelprograma Excel el cual permitió representar la información por medio de diagramas de barras para su posterior análisis.

3.9. Procedimiento para la aplicación de instrumentos

La prueba o test se aplicó de la siguiente manera.

3.9.1. Actividades previas a la aplicación de los instrumentos. El lunes 11 de mayo de 2015, se explicó a los estudiantes la relación entre la suma de sumandos iguales, con la multiplicación a partir de representaciones gráficas de grupos de objetos de igual cantidad, las cuales son expresadas matemáticamente utilizando la expresión ___ veces ___ para luego introducir el signo de la operación en reemplazo de la palabra veces, con el propósito de llevar los niños a la conceptualización de la multiplicación (suma abreviada de sumandos iguales) mediante explicación en el tablero. Posteriormente se entregó a cada estudiante una copia de la tabla del Apéndice A para Construcción de la tabla del 1.

En esta tabla el estudiante debe construir la tabla del 1 teniendo en cuenta el ejemplo dado representando gráficamente cada expresión en palabras según las veces que diga que se repite el número 1.

Durante esta actividad el estudiante representa de dos formas la multiplicación de los mismos factores pero en diferente orden con el fin de que él mismo se dé cuenta que el producto es el mismo sin depender del orden de los factores. Esta situación genera que el estudiante obtenga de dos formas la tabla del 1 quedando así como se muestra en Apéndice B.

Luego de construir las expresiones matemáticas de las dos formas y leerlas tres veces de forma grupal, el estudiante debe escribirlas en su cuaderno en dos columnas quedando en la misma fila la de igual producto e ir repitiendo cuando la escribe para que se empiece a interiorizar. Los estudiantes eligen de las dos formas la que más se les facilite para aprender y la escriben nuevamente repitiendo la tabla cada vez que escriba un producto. Luego se le pregunta; si se sabe 8 o más resultados y se le da la siguiente actividad para que construya la tabla del 2.

En la construcción de la tabla del 2 el formato tiene la misma estructura que de la tabla del 1 (ver Apéndice C), y las actividades son las mismas que para la tabla del 1.

Al terminar la clase de matemáticas se acostumbra dejar actividades de apoyo para realizar en casa con el fin de que el estudiante siga ejercitando lo aprendido en clase; la actividad que debían realizar los estudiantes en la casa fue la siguiente: 1. Escribir las dos columnas de las expresiones matemáticas de la tabla del 1 y 2, elegir la forma que más le guste para su aprendizaje y escribirla nuevamente repitiendo la tabla cada vez que escriba un nuevo producto.

El martes 12 de mayo de 2015, en la clase de educación física en trabajo con balón rebote en el piso o en la pared trabajando por parejas cada niño dijo las tablas del 1 y del 2; a medida que se equivocara perdía el turno y seguía el otro compañero. Los estudiantes no tenían clase de matemáticas pero se realizó una variación en el horario de la clase: informática fue pasada para el día jueves 14 en las dos primeras horas de clase y el martes se realizó en las horas de informática la clase de educación artística (previo aviso el día lunes).

Los estudiantes debían completar las tablas del Test N° 1 del Apéndice F como un ejercicio de presentación del instrumento mediante una fotocopia que sería corregida por el docente para que cada estudiante en un octavo de cartulina escribiera los productos que le causara dificultad o que hayan sido errados, posterior a la elaboración de cada tabla en la fotocopia.

Cada estudiante debía llevar 2 octavos de cartulina, regla, tijeras y colores materiales con los cuales elaborarían pequeños carteles con los factores y productos que les causaron dificultad o fueron errados en el ejercicio de completar las tablas del 1 y del 2 presentados en la fotocopia. Las multiplicaciones que escribió el estudiante en la cartulina serían pegadas en la pared del salón.

3.9.2. Aplicación del Test N° 1. El miércoles 13 de mayo de 2015, a las dos primeras horas de clase se aplicó el instrumento que corresponde al Test de evaluación N°1 (ver Apéndice E). Esta sería la primera prueba en la cual no se limitaría el tiempo para que el estudiante lograra resolver la actividad en el tiempo que el necesitara para su resolución.

En el test el estudiante escribirá su nombre pero el investigador en el registro de observación le asignaría el número de orden de entrega de la prueba. En la primer hora de clase se aplicó la primera prueba que corresponde a completar las tablas en tiempo ilimitado, el que terminara la prueba levantaba la mano para recogerle la actividad y tomarle el tiempo.

El estudiante que iba terminando salía del salón a seguir repasando para la segunda prueba que es resolver el mismo test en un tiempo limitado. Mientras el investigador revisaba los tiempos para identificar el tiempo límite que daría para la siguiente prueba los estudiantes realizaban actividades del texto de apoyo correspondientes a la ejercitación de las tablas del 1 y el 2.

Después de identificado el tiempo límite por medio de una aproximación al promedio de los tiempos utilizados por los participantes se procedería a aplicar nuevamente la prueba no sin antes informar de las nuevas condiciones y del tiempo que tenían para el desarrollo de la actividad; el estudiante que fuera terminando la prueba salía del salón a recreo y a tomar refrigerio.

3.9.3. Uso del REA “ElTanque Matemático”.El jueves 14 de mayo de 2015, en las dos primeras horas se realizó la clase de informática en la cual se usó el REA para la Ejercitación de las tablas de multiplicar del 1 y del 2. Lo primero con lo que se encontraban los estudiantes al ingresar a la página Web es con la siguiente imagen (Ver Figura 1).



Figura 1. Página Principal del “Tanque Matemático” (Ramos, 2013)

Después ingresaban a la liga “Tablas de multiplicar” donde podían observar las siguientes opciones (Ver Figura 2 y Figura 3):



Figura 2. Página Tablas de multiplicar (Ramos, 2013).

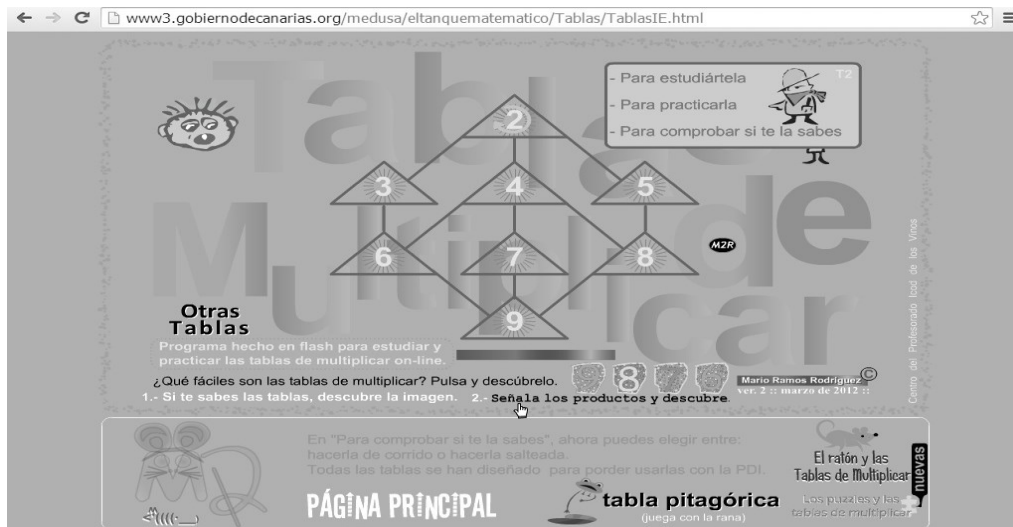


Figura 3. Secciones de cada tabla de multiplicar (Ramos, 2013).

Al ubicar el cursor sobre el número 2 se despliegan las tres opciones que deben ser usadas por el estudiante de arriba hacia abajo ya que su nivel de complejidad aumenta en ese orden. Por tal motivo el estudiante debía ingresar primero a la opción para estudiártela que se muestra en la Figura 4, donde el estudiante pulsando los factores el producto se ubica en el lugar correspondiente como se muestra a continuación (Ver Figura 4):



Figura 4. Sección para Estudiártela(Ramos, 2013).

Para pasar a la siguiente sección el estudiante debía pinchar el libro que va leyendo el señor o dar clic Atrás y seleccionar la opción para practicarla. De alguna de las dos formas se llega a la siguiente pantalla. Donde el estudiante dando clic sostenido al producto lo arrastra hasta el espacio correspondiente a los factores (Ver Figura 5):

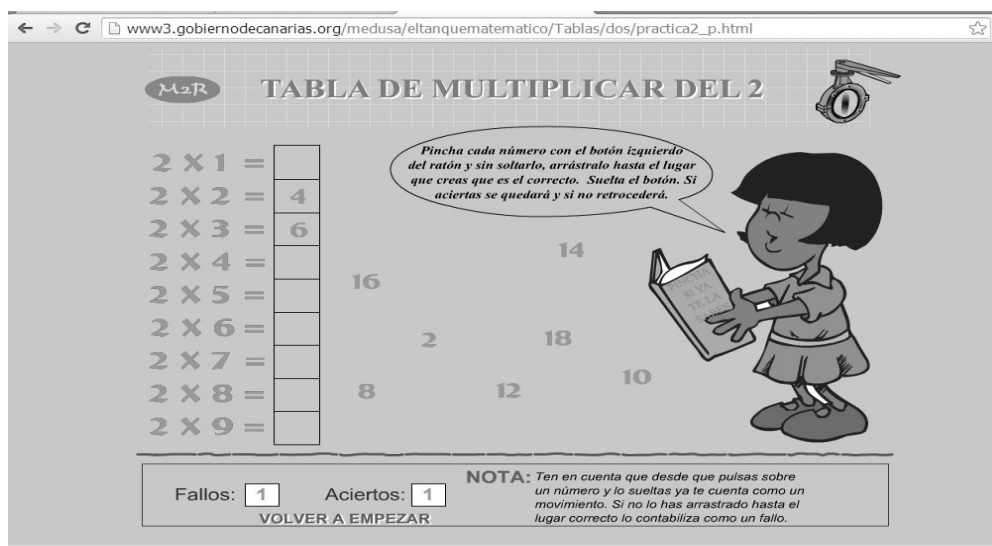


Figura 5. Sección para practicarla (Ramos, 2013).

En la sección para practicarla se contabilizan la cantidad de fallos y aciertos que tiene cada estudiante mientras desarrolla la actividad para dar una retroalimentación al terminar la misma; si el estudiante tuvo al menos 1 fallo le salía la siguiente pantalla invitándolo a seguir practicando (Ver Figura 6):



Figura 6. Retroalimentación de estudiante con fallos (Ramos, 2013).

Si por el contrario el estudiante tenía sólo aciertos, su retroalimentación correspondería a la siguiente pantalla (Ver Figura 7):



Figura 7. Retroalimentación de estudiante con sólo aciertos (Ramos, 2013).

Después de esta pantalla el estudiante ya está preparado para ingresar a la sección para comprobar si te la sabes; donde debe elegir entre dos opciones: de Corrido o salteada. La opción de corrido le pregunta los productos en orden ascendente de menor a mayor; y la opción Salteada le solicita los productos sin orden. Entre las dos opciones la de mayor complejidad es la segunda porque empieza a hacer que la memoria entre a funcionar obligando al estudiante a ubicar el producto sin tener aparentemente un punto

de referencia para apoyarse si se le olvida el número. Se le recomienda al estudiante ingresar a la primera opción y después a la siguiente (Ver Figura 8):

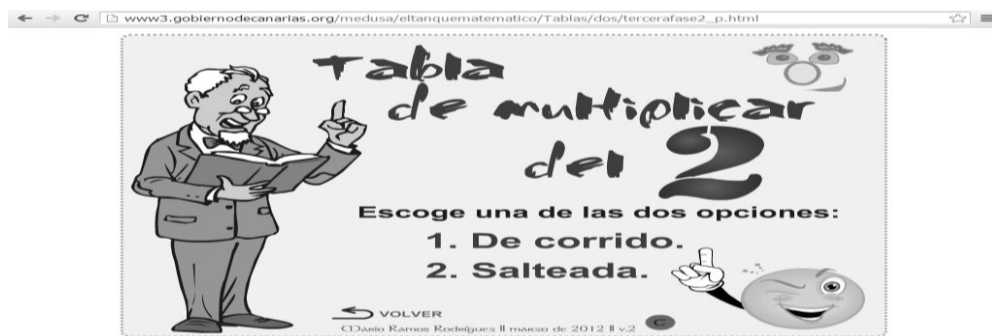


Figura 8. Sección Para Comprobar si te la sabes (Ramos, 2013).

El estudiante al ingresar a la opción nº1, de corrido, después de leer las instrucciones y dar iniciar se encuentra con la siguiente imagen en la pantalla de su computador (Ver Figura 9):



Figura 9. Opción de corrido (Ramos, 2013).

Los factores que se encuentran en diferente color, son a los que debe el estudiante digitar el producto, esto ayudado por el teclado que tiene en la parte derecha y luego dar

clic en Intro para que el producto sea reconocido y valorado (Ver Figura 10):



Figura 10. Valoración de productos en la opción de corrido (Ramos, 2013).

Al terminar la actividad aparece la siguiente pantalla (Ver Figura 11):



Figura 11. Actividad opción de corrido terminada (Ramos, 2013).

El estudiante da clic sobre la opción continuar y obtiene la siguiente pantalla que corresponde a la retroalimentación que lo anima a memorizar los fallos que ha tenido (Ver Figura 12):

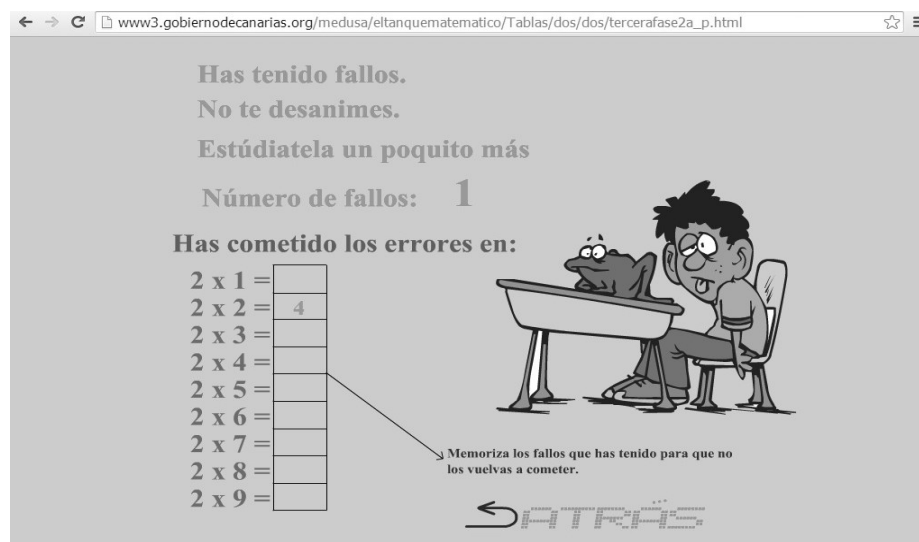


Figura 12. Retroalimentación opción de corrido de estudiante con fallos (Ramos, 2013).

Cuando el estudiante no presenta fallos la pantalla que aparece es la siguiente (Ver Figura 13):



Figura 13. Retroalimentación opción de corrido de estudiante con sólo aciertos (Ramos, 2013).

Para ejercitar en la opción Salteada el estudiante debe devolverse dos veces hasta llegar a la imagen de la Figura 8 y poder ingresar a la opción Salteada, donde encontrará una pantalla que mostrará los factores de diferente color pero esta vez sin orden, así (Ver Figura 14):



Figura 14. Opción Salteada (Ramos, 2013).

Al terminar la actividad dependiendo del resultado, si tuvo fallos aparece la imagen de la Figura 12 pero si sólo tuvo aciertos obtiene la de la Figura 13.

El estudiante debe llegar hasta donde más pueda en las dos horas; si es posible llegar hasta el final de la actividad puede ingresar a otras aplicaciones como Los Puzle y las tablas, donde el estudiante puede descubrir una imagen escondida debajo de fichas de un rompecabezas que se descubren cuando se escribe el producto correcto de la multiplicación solicitada en la ficha elegida por el estudiante (Ver Figura 15 y Figura 16):



Figura 15. Puzzle tabla del 2 (Ramos, 2013).

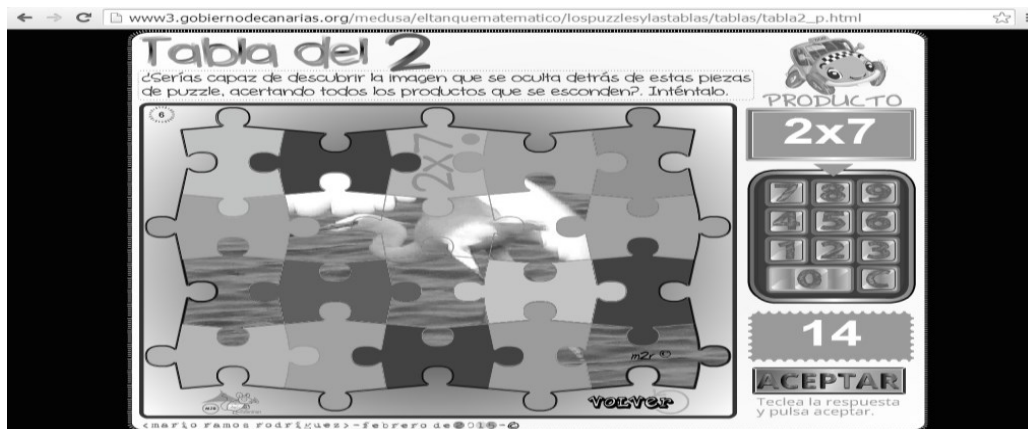


Figura 16. Desarrollo de un puzzle (Ramos, 2013).

Cuando el estudiante logra descubrir la imagen aparece un mensaje de felicitación y una corta descripción del objeto descubierto (Ver Figura 17):



Figura 17. Puzle desarrollado por completo (Ramos, 2013).

En las actividades descritas anteriormente en el REA no se tiene registro del tiempo empleado por el estudiante ni tiempo límite para resolverlas lo cual hace que el estudiante realice cada actividad a su ritmo.

Al terminar las dos horas de clase de informática se dio la orientación para que los estudiantes cerraran las aplicaciones y apagaran el computador para dar la salida a los estudiantes por pequeños grupos que eviten el desorden y el posible daño de algún equipo.

Posteriormente se realizó la clase de educación física en la cual con la ayuda del balón, trabajando por parejas, se tiraron el balón que pique al suelo para que el niño que reciba el rebote dijera el producto de la multiplicación que ha dicho el que lo tiró y así sucesivamente (uno pregunta y el otro responde).

3.9.4. Aplicación del Test N° 2.El viernes 15 de mayo de 2015, después de ejercitarse nuevamente con el uso del REA en la primera hora de clase, los estudiantes presentaron la prueba N° 1 con el Test N° 2 (ver Apéndice F). Este nuevo Test de evaluación se elaboró con el objetivo de identificar si los estudiantes realmente se sabían las tablas o sólo se habían aprendido el orden de los productos, lo cual podía suceder si se aplicara nuevamente el Test N°1. Además con el uso del recurso se ha ejercitado la tabla del 2 de forma salteada.

El Test N° 2 es de mayor dificultad que el Test N°1 porque el estudiante no cuenta con un punto de referencia para poder sacar el producto que le falta; si por algún motivo no sabe el producto de algunos factores debe detenerse a decir al tabla hasta llegar a los factores correspondientes sin la posibilidad de poder encontrar el producto fácilmente como lo hacía en el Test N°1 que sólo sumaba 1 ó 2 al factor anterior y podía hallar el siguiente.

Los dos Tests tienen la misma cantidad de reactivos para ser completados, 32 en total y se aplicaron bajo las mismas condiciones espacio-temporales.

La prueba N° 1 del Test N°2 fue aplicada en la segunda hora de clase, con tiempo ilimitado; se dieron las indicaciones de organización y las características del Test se les explicaron con el fin de que supieran qué debían hacer ya que este test no se presentó con anticipación a la prueba N° 1. Se repartieron las fotocopias y cuando todos tuvieron el formato se dio inicio a la prueba contabilizando el tiempo. El estudiante que fuera terminando levantaba la mano y en la hoja se le escribía el número correspondiente al puesto de entrega y el tiempo utilizado.

El elemento para medir el tiempo fue el cronometro del celular del investigador que permitió tomar el tiempo de cada estudiante guardando los tiempos parciales, lo cual hizo posible tener un archivo de los tiempos gastados por cada estudiante en resolver la prueba.

Para que el sonido del elemento no interrumpiera la concentración de los estudiantes se debió dejar en silencio el celular; se debió tener presente que durante la medición no se debía detener el tiempo, y si por algún motivo se hiciera como para realizar una recomendación a todos los estudiantes se debía tener la precaución de no ir a restablecer el tiempo porque se perderían los datos tomados hasta el momento o el tiempo transcurrido. Preferiblemente no detener el tiempo por ningún motivo. Informar a los compañeros profesores sobre la actividad a realizar para evitar la interrupción durante esa actividad.

El martes 19 de mayo de 2015, la prueba N° 2 del Test N°2 se realizó a la tercera hora de clase después de haber ingresado nuevamente al recurso; durante el fin de semana se recomendó a los padres de familia repasar las tablas de multiplicar con sus hijos preguntándoselas de forma salteada y de ser posible utilizar el recurso “El Tanque Matemático” para estudiarlas.

El martes se ingresó a la sala de sistemas y se dieron nuevamente las recomendaciones del uso secuenciado del recurso, también se dio la posibilidad de que si sentía que ya se sabía la tabla del dos en orden realizara otras actividades como el puzle de las tablas o la sección “Para comprobar si te las sabes” en la opción salteadas, esto con el propósito de repasar las tablas en desorden.

Después de salir de la sala de sistemas los niños pasaron al salón para organizar la aplicación de la prueba N°2 con tiempo limitado; el tiempo utilizado en esta prueba correspondió al promedio aproximado del tiempo requerido en la primera prueba de la investigación. Se consideró viable utilizar el promedio para hallar esta medida ya que los niños hasta el momento no habían sido sometidos a pruebas de estado y las evaluaciones realizadas por la profesora en el periodo anterior eran hechas en el tablero de forma personalizada, no se había utilizado instrumento escrito con la rigurosidad de tiempo limitado.

Es preferible que ellos sintieran que el tiempo era suficiente, que la mayoría lograba entregar la actividad en el tiempo asignado a que se tomara una medida de tiempo externa a ellos que no fuera a permitir la culminación de la prueba sino por unos cuantos; esto sería desmotivante en el proceso de aprendizaje ya que los niños siempre quieren ser como el compañero que mejores resultados tiene para que sus padres se sientan orgullosos de él.

3.10. Estrategia de análisis de datos

Los datos fueron consignados en tablas de Excel, después de realizadas las cuatro pruebas se hallaron las diferencias en tiempos y aciertos para cada situación de tiempo (ilimitado y limitado). Se tuvo en cuenta el número de aciertos para identificar la diferencia entre las pruebas aplicadas antes y después del uso del recurso para medir su efectividad en la mejora de los resultados académicos de cada estudiante.

También se compararon los resultados tanto en tiempo como en aciertos en las pruebas de condiciones temporales iguales para identificar si el estudiante disminuyó o aumentó el tiempo en resolver la prueba. De la información consignada en las tablas en

Excel se solicitó al programa la elaboración de diagramas de barras para realizar conclusiones sobre la información obtenida.

3.11. Confiabilidad y validez

Al tener en cuenta que los Test N° 1 y 2 (ver Apéndice E y Apéndice F) como instrumento para obtener los datos fueron elaborados por el investigador se requiere identificar aspectos como: Nombre del Test, Versión, Autores, Autor del manual, Manual del Usuario, Propósitos generales del Test, Tipo de Test, Usos del Test, Estructura, Población a la que va dirigido, Forma de aplicación y Forma de evaluación (Ver Apéndice H).

3.11.1. Referencia para su calificación. La calificación se realizó de dos formas, una para la investigación y la otra para ser entregada a los estudiantes así: Para la investigación se dio como una relación entre el número de Aciertos sobre el Número total de reactivos; así: $(A/32)$ para luego poder multiplicar por 100 este cociente y hallar el porcentaje de aprendizaje de las tablas evaluadas. Para los estudiantes se tendría en cuenta la escala numérica equivalente a la escala valorativa que desarrolla el Decreto de Evaluación a nivel Nacional en Colombia (Decreto 1290 de 2009) utilizada a nivel institucional y que tienen escala valorativa con su correspondiente escala numérica (Ver Apéndice I).

Para poder identificar la calificación de cada estudiante se dividió la máxima nota entre los 32 reactivos con el fin de saber el valor de cada uno ($5.0/32 = 0.16$); cada producto correcto tiene un valor de 0.16 con lo cual se halló la calificación en la escala numérica de la evaluación de cada estudiante dando continuidad al proceso evaluativo

desarrollado en la institución y que los estudiantes ya reconocen como forma de saber cómo van en su aprendizaje.

Otra variable que se midió fue el tiempo; esta variable no influyó en la calificación pero fue importante para identificar si el estudiante después de la ejercitación logró disminuir el tiempo de resolución del test con lo cual se puede prever que su agilidad mental mejoró.

3.11.2. Confiabilidad. Se entiende por confiabilidad de la medición a una medida de qué tan consistente y estable es una medición que se realiza en repetidas ocasiones; en este caso el instrumento fue el mismo para utilizarlo en todas las pruebas, no varió el contenido de éste, lo que sí fue diferente en el Test 1 y el 2 es el orden de los reactivos, esto con el fin de dar mayor confiabilidad a los resultados ya que si se dejaba el mismo test en repetidas ocasiones el niño se aprendía las respuestas en el orden que las debía escribir posiblemente sin tener en cuenta el ítem.

También cada reactivo o respuesta tiene un valor definido, por lo que se puede decir que el instrumento en sí permite una calificación confiable. Aún así se debió ser cuidadoso en la forma de aplicarlo dejando suficiente espacio entre los estudiantes para evitar situaciones de fraude que harían perder la validez de los resultados.

Hay diversas formas de comprobar la confiabilidad de los resultados de un test: 1. Consistencia interna: esta forma tienen tres posibles fuentes de error: a) la no inclusión de parte del profesor de una muestra representativa de los temas a evaluar; b) el profesor pregunta en forma revuelta de muy diversos temas; c) el profesor usa varios formatos de preguntas. 2. Aplicaciones repetidas: entre más se parezcan los resultados de las

diferentes mediciones, más se puede decir que el instrumento es más confiable (Valenzuela y Flores, 2012). Entre más veces se aplique el mismo test al grupo, mayor será la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Para el caso de esta investigación se puede decir que el resultado de la calificación es confiable porque en los tests se incluyen la totalidad de los elementos del tema a evaluar, se diferencian los ítems de cada tabla y se usa un solo formato de pregunta; además los ítems de los tests son los mismos al aplicado en las actividades de ejercitación lo cual permite estabilidad a largo plazo porque se reconoce la forma de desarrollar y la estructura del test por parte de los estudiantes, el contenido se mantiene en los dos tests el profesor tiene claro cómo debe asignar la calificación.

3.11.3. Validez. Es el grado en que un test mide realmente lo que pretende medir; hay tres formas para medir la validez de un instrumento: a) Validez del instrumento: cubrimiento del test a los factores, temas o áreas por evaluar siendo el contenido una muestra representativa de lo que se quiere evaluar. b) Validez de criterio: predecir desempeño futuro o desempeño actual con otra medición diferente a la del test. c) Validez del Constructo: interpretar el desempeño en el test como una medida significativa en determinadas características o cualidades (Valenzuela y Flores, 2012).

En el caso en cuestión la validez del instrumento fue positiva debido a que los factores a evaluar cubren una muestra representativa de lo que se desea evaluar, se puede decir que el test cubre un 80% del total de tema a evaluar.

3.11.4. Adaptabilidad al contexto particular en que se va a usar. Los tests se adaptan al contexto debido a que el lenguaje utilizado corresponde al lenguaje propio de los estudiantes a los cuales se les aplicó el instrumento, además los tests fueron

elaborados a partir de la construcción de las tablas del 1 del 2 realizada en clases anteriores y elaborado por cada estudiante a medida que sus capacidades le permitiera. El contenido de los Tests está adaptado a los temas propios del grado en el cual se aplicaría ya que se está dando cumplimiento a los estándares básicos de competencias desarrollados en el plan de estudios de la institución.

3.12. Aspectos éticos

Debido a que los estudiantes son menores de edad, se pidió a los padres o acudientes autorización para utilizar los resultados de las evaluaciones de sus hijos como insumo para la investigación. Este procedimiento se realizó en el transcurso de la semana del 11 al 15 de mayo; no se pudo hacer antes ya que las instituciones educativas públicas colombianas se encontraban en cese de actividades por paro nacional indefinido. Al retomar nuevamente las labores se realizó este procedimiento en reunión de entrega de boletines; si alguno de los padres de familia no estaba de acuerdo con permitir el uso de esta información para efectos de la investigación no sería incluido y sólo se tendrían en cuenta los resultados de los niños que sus padres autorizaran (Ver el formato en el Apéndice J).

4. Análisis de Resultados

La aplicación de estrategias para el aprendizaje es muy importante y más aún cuando se realiza para contenidos que generan dificultades a los niños, como son las tablas de multiplicar. A continuación se presentan los resultados derivados de la aplicación de los REA en el proceso de Ejercitación para el aprendizaje de las tablas de multiplicar del 1 y del 2, en los niños del curso 205 de la escuela Los molinos de la IEM Manuela Ayala De Gaitán.

Este análisis inicia con los resultados relacionados con el desarrollo de las actividades previas; dichas actividades tenían el propósito de que el niño comprendiera el concepto de la nueva operación, es decir, la multiplicación. Las actividades se realizaron gracias al aporte del conocimiento conceptual que permite el descubrimiento de nueva información, mediante la aplicación de procedimientos matemáticos conocidos por él y generados por el conocimiento procedimental.

La nueva información obtenida mediante el uso de estos conocimientos, conceptual y procedimental, debe ser posteriormente memorizada con el antecedente de que el niño sabe que ésta información surgió a partir de la construcción de las tablas del 1 y del 2 (Ver Apéndice A y Apéndice C) y en cualquier momento puede volver a realizar el procedimiento para su obtención si esta información no logra ser guardada en su memoria de largo plazo.

Posteriormente se presentan los resultados de la aplicación del Test de evaluación N°1, con el cual se pretendía reconocer el grado de aprendizaje de las tablas de multiplicar en orden ascendente; se realizaron dos pruebas en condiciones diferentes,

con el mismo Test. Para dichas pruebas se recolectó la información, se digitalizó, se organizó y se representó en gráficas de barras para su posterior análisis; los resultados se muestran en porcentajes, resaltando los hallazgos más relevantes en aspectos como el tiempo utilizado en la contestación de la prueba y el número de aciertos para realizar sus respectivas comparaciones.

Seguido a esto, se realiza una descripción del proceso de ejercitación en el REA “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013); se ilustra el proceso realizado por los niños para la ejercitación de la tabla del 2 en dicho recurso, así como las diferentes actividades realizadas, la forma de retroalimentación proporcionada por el recurso, y las variadas secciones que permiten a los niños avanzar en su nivel de dificultad dependiendo de sus capacidades.

Después de dos horas de ejercitación mediante el uso del REA se aplicó la primera prueba del Test N° 2 que corresponde a la prueba con tiempo ilimitado, en la cual se evaluaron las tablas del 1 y del 2 de forma salteadas; se muestran aquí los resultados de la prueba y sus respectivos gráficos con sus porcentajes correspondientes.

Posteriormente, se utilizó de nuevo el recurso durante dos horas de clase y se realizó la segunda prueba con el Test N° 2, correspondiente a la prueba tiempo limitado de 4 minutos y 30 segundos. Se muestran gráficamente los hallazgos con sus respectivos porcentajes e interpretaciones.

Cabe resaltar que durante el proceso de ejercitación de la tabla del 2 los niños demostraron más interés, emoción y ánimo de seguir practicando en las actividades realizadas en el REA “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013) que en las actividades tradicionales de memorización y ejercitación escrita.

Estas actitudes de los estudiantes se enmarcaron dentro de la motivación por la ejercitación de las tablas de multiplicar con la utilización del REA, siendo esta una de las ventajas que ofrece su utilización para lograr un mejor aprendizaje (Ramírez y Burgos, 2012).

Con lo anterior se pretende dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo favorece el uso de los REA el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos? Con la cual se busca identificar los aportes de los REA en el proceso de ejercitación para el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

4.1. Resultados de las actividades previas

A continuación se presentan los hallazgos obtenidos a partir del desarrollo de las actividades previas.

4.1.1. Construcción de las tablas de multiplicar del 1 y del 2 y actividades tradicionales de memorización. Durante las actividades previas desarrolladas para conceptualizar la multiplicación en las cuales se realiza la construcción de las tablas del 1 y del 2 (Ver Apéndice A y Apéndice C) mediante el procedimiento de la suma de sumandos iguales, para obtener las tablas de multiplicar, se permitió realizar la introducción al tema de la multiplicación y relacionar la nueva operación con la adición de sumandos iguales como su conceptualización, de la cual el estudiante podrá echar mano en el momento que requiera volver a obtener dicha información, si por algún motivo es olvidada.

Desde tiempos remotos en el grado segundo de educación básica primaria corresponde a los niños aprender las tablas de multiplicar y este aprendizaje debe ser

duradero, ya que es una información utilizada en el transcurso de toda la vida escolar, además de la utilización constante en la vida cotidiana; muchas veces el aprendizaje de este contenido temático depende de la forma en que se le enseñe al niño. A la mayoría de las personas se les fue enseñado por simple memorización mediante la repetición sin tener ninguna relación con otro conocimiento o situaciones.

Para que se dificulte menos su aprendizaje, el estudiante debe saber de dónde proviene dicha información y cómo se obtuvo; por eso se hizo necesario que el estudiante iniciara por la construcción de las tablas teniendo conceptos previos como números pares, números impares, series de números y adición de sumandos iguales. Al igual que contar de 2 en dos, de 3 en 3, de 4 en 4 y así sucesivamente hasta de 10 en 10. Esto, para que se pueda iniciar el proceso de la multiplicación sobre una base sólida que permita relacionar los nuevos conocimientos con conocimientos ya aprendidos y se pueda dar el andamiaje cognitivo con el cual se demuestra la secuencia del aprendizaje de la matemática.

Al iniciar el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar se empezó con la construcción de la tabla del 1; esto, con la ayuda de la tabla del Apéndice 1 que permitió relacionar las columnas de Expresión en palabras, Representación gráfica y Expresión matemática, para lograr la comprensión de la operación. La expresión con palabras decía la cantidad de veces que se repetía el número 1 y la representación gráfica permitía visualizar la repetición del número 1, mientras que la expresión matemática correspondía a la multiplicación, la cual se logró con el simple hecho de reemplazar la palabra vez o veces con el signo por (X).

Aunque la tabla del 1 es la más fácil y en muchas ocasiones no se enseña, se vio la necesidad de construirla para que los niños empezaran desde las tablas más fáciles hasta llegar a las más difíciles; el iniciar con lo más fácil generó en ellos confianza y les ayudó a comprender el procedimiento de la construcción de las tablas para aplicarlo en la construcción de la siguiente tabla gracias a que ya habían interiorizado el procedimiento y entendido la operación.

Para Armstrong (2004), el aprendizaje de las tablas de multiplicar se puede lograr potencializando en los niños las diversas inteligencias múltiples, mediante variadas actividades que permitan a cada infante explorar diferentes maneras de estudiar el mismo contenido; ello, con el objetivo de que alguna de estas formas le llegue al estudiante y logre generarse el aprendizaje duradero. Dado que no todos los estudiantes aprenden de la misma forma, la escuela debe brindar diversidad de actividades y utilizar diferentes recursos para poder impactar en el aprendizaje del niño positivamente. Pero la escuela generalmente sólo orienta actividades que estimulan la inteligencia lógico-matemática y la lingüística.

El aprendizaje de las tablas de multiplicar a partir de su construcción representa una actividad propia de la inteligencia lógico-matemática y por medio de ella el niño logra comprender el concepto de la multiplicación a través del juego exploratorio, organizando objetos o elementos en grupos de igual cantidad, graficándolos y posteriormente expresándolos en términos matemáticos (Armstrong, 2004).

Para que sus descubrimientos ayuden a memorizar los hechos se hace necesario relacionarlos con eventos concretos que permitan recordar cómo se obtuvo la nueva

información. Esto fue lo que realizaron los niños cuando construyeron la tabla del 1 que corresponde al Apéndice 1.

Lo anterior permite el desarrollo de las capacidades del pensamiento numérico como son la comprensión de los números y la numeración, la comprensión del concepto de operaciones y el cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones (MEN,2006).

La actividad realizada permitió al niño partir de lo real o concreto para llegar a lo abstracto, con esto deja huella del evento en el nivel profundo de procesamiento de información porque requiere de mayor esfuerzo mental para su procesamiento Baron (1997), lo cual le permite recordar o reproducir la información cuando sea necesario potencializando la memoria de largo plazo haciendo uso del procedimiento mediante el cual llegó a la información obtenida.

Al iniciar la construcción de las tablas de multiplicar, a algunos estudiantes se les dificultó relacionar la adición con la multiplicación porque ya se habían aprendido de memoria la tabla del 1, partiendo sólo de la repetición; los niños que por primera vez tenían contacto con este tema lograron relacionar prontamente la adición de sumandos iguales con la multiplicación para obtener los productos poniendo en práctica el proceso de razonamiento que permite dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones(MEN,2006).

La dificultad mencionada se pudo evidenciar debido a que tres participantes en la investigación, durante la construcción de la tabla del 1, en la columna correspondiente a la expresión matemática o multiplicación, escribían el producto correspondiente pero en la representación gráfica ésta no correspondía; con ellos se hizo necesario explicar varias

veces la relación existente entre la multiplicación y la adición de sumandos iguales y acompañar en la construcción de varios productos hasta que identificaron el camino correcto y completaron las tablas y sacaron las dos formas en que se puede encontrar una multiplicación (ApéndiceA: Tabla N° 1. Construcción tabla del 1).

Para Armstrong (2004), cuando los niños aprenden las tablas por medio de la repetición, ya sea leyendo, escribiendo o hablando, son niños que tienen una inteligencia lingüística y lograrán aprender de memoria las tablas pero se les dificultará la comprensión de la operación y de su concepto; posiblemente los niños que al iniciar la construcción de las tablas ya se las habían aprendido utilizaron la inteligencia lingüística para hacerlo, pero con el desarrollo de las capacidades matemáticas fundamentales del pensamiento numérico utilizadas al construir las tablas tanto del 1 como del 2 y el proceso de razonamiento aplicado para la comprensión del concepto de la multiplicación el resultado del aprendizaje será más productivo y efectivo.

Después de obtener las diferentes formas de multiplicar dos números para la tabla del 1 (ver Apéndice B), se procedió a realizar ejercicios de memorización de los productos, con lo cual los estudiantes lograron darse cuenta que el número multiplicado por uno es el mismo producto o resultado; la ejercitación consistió en leer la tabla del 1 varias veces y realizar ejercicios escritos en el cuaderno en los que se debió completar escribiendo el producto.

Cuando el estudiante sintió que ya se sabía la tabla del 1 de las dos formas se presentó ante el profesor para ser evaluado; se evidenció que para la mayoría de los niños es más difícil decir el producto cuando se inicia con el número diferente de 1, es más rápido recitarla cuando se inicia con 1. Al igual de la otra forma también la dicen

correctamente pero se demoran más porque les toca pensar lo que van a decir, en cambio cuando se iniciaba con el 1 la reproducía de forma verbal fácilmente.

Al haberse aprendido y memorizado la tabla del 1 se procedió a pasar a la construcción de la tabla del 2, ya que gracias al ejercicio realizado con la tabla del 1 el estudiante sabía cómo proceder para construirla disminuyendo la dificultad presentada con la tabla del 1 frente a la representación gráfica y la expresión matemática. En este caso hizo uso del proceso de modelación para encontrar los productos correspondientes a la tabla del 2 aplicando las habilidades adquiridas en la construcción de la tabla del 1 y descubriendo regularidades y relaciones entre los números (MEN, 2006).

El Apéndice C muestra el resultado de la construcción de la tabla del 1 y el Apéndice D la construcción de la tabla del 2 en sus dos presentaciones. En las cuales se muestra que el orden de los factores no influyó en el producto; el tener las dos formas permitió comparar los factores y los productos para llegar a la conclusión que daba el mismo resultado, multiplicar los mismos números en diferente orden esto gracias al proceso de razonamiento matemático (MEN, 2006).

Se construyó la tabla del 2 de las dos formas así: en la primera forma el primer factor son los números del 1 al 10 y el segundo factor es el número 2; en la segunda forma el primer factor de toda la tabla es el dos y el segundo factor los números de 1 al 10. Se realizaron ejercicios de memorización mediante la repetición de las tablas; algunos estudiantes identificaron que los resultados correspondían a los números pares y a contar de 2 en 2 (andamiaje cognitivo), con lo cual se presenta una nueva situación que puede influenciar en el aprendizaje de la tabla del 2 y es el hecho de que el estudiante no memorice la tabla completa sino sólo los resultados, lo cual posteriormente dificultará su

utilización porque se debe buscar una forma adicional de relacionar los factores con el producto aumentando el tiempo para resolver las operaciones.

Cuando se evidenció que los estudiantes sólo recitaban los productos sin sus factores se les explicó la importancia de aprenderse el conjunto completo de factores y producto. Consientes de la necesidad de aprender la tabla completa se retomó la ejercitación mediante la repetición de las tablas, primero de forma individual y luego por parejas; en el cuaderno se realizaron actividades de completar escribiendo los productos.

La construcción de las tablas del 1 y del 2 permitió al estudiante hacer uso del conocimiento conceptual que está más ligado con la reflexión y las teorías, producido por la actividad cognitiva; se relaciona con otros conocimientos y da respuesta al saber qué y el saber por qué de las matemáticas(MEN,2006).

Fue lo que se logró con esta actividad previa a la memorización, con el propósito que el estudiante comprendiera el concepto de la multiplicación partiendo de la adición y así mismo le encontrara sentido a la información que posteriormente debía guardar en su memoria.

En la clase de Educación Física se realizó la actividad física de calentamiento recitando la tabla del 2. Posteriormente se trabajó con balón peloteándolo de diferentes formas por parejas y diciendo las tablas en orden; el estudiante que se equivocaba perdía el turno, lo cual generó en ellos esfuerzo para la retención de información con el propósito de no perder su turno y poder ganarle a su compañero. La profesora pasó por los grupos escuchando a cada pareja decir las tablas de multiplicar y se escuchaban alegres y motivados con la actividad.

Además del conocimiento conceptual en estas actividades de aprendizaje también se hace uso del conocimiento procedimental que corresponde a las técnicas y estrategias para representar conceptos, a las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar; está asociado con el saber cómo (MEN,2006). Es el conocimiento que permite saber hacer algo, por eso desarrolla técnicas, estrategias, habilidades y destrezas para aplicar el conocimiento conceptual; este conocimiento corresponde a la parte operativa de la matemática, a la aplicación de procedimientos para llegar a un resultado. Esto fue lo que los niños hicieron para poder construir las tablas del 1 y del 2, partiendo de la aplicación de un concepto y usando conocimientos ya aprendidos.

Al haber aplicado el conocimiento conceptual y el procedimental se hace necesario evaluar el aprendizaje para identificar las fortalezas y debilidades y buscar solución a las posibles dificultades que se puedan encontrar en el aprendizaje de estos contenidos. A continuación se presentan los resultados de la evaluación del aprendizaje de las tablas del 1 y del 2 sin la utilización de recursos tecnológicos para su ejercitación.

4.1.2. Evaluación del aprendizaje de las tablas del 1 y el 2. Aplicación del Test N°1.El martes 12 de mayo aproximadamente un 90 % de los estudiantes ya dominaba las tablas de multiplicar del 1 y 2 en orden, por esta razón en la siguiente clase se presentó el Test N° 1 para ser desarrollado como ejercicio en clase informando que durante la siguiente clase sería aplicado como evaluación para identificar el nivel de aprendizaje de las tablas del 1 y del 2 en orden y que se aplicaría dos veces, la primera con tiempo ilimitado y la segunda con tiempo limitado.

4.1.2.1. Resultados de la aplicación de la prueba N°1 del Test N° 1. Con tiempo ilimitado. Después de la ejercitación en el cuaderno y mediante la repetición, el miércoles 13 de mayo se realizó la prueba N°1 del Test N° 1 (ver Apéndice E) con tiempo ilimitado; los estudiantes demostraron gran interés por la presentación de la prueba, se organizaron los pupitres por columnas completamente alineadas, se les recordó que se tomaría el tiempo y que no podían hablar entre ellos, que debían estar en completo silencio.

Cuando las condiciones ambientales estuvieron dadas, la profesora entregó a cada estudiante la copia del Test dejando claro al iniciar que no debían voltear la hoja hasta cuando ella lo autorizara. Algunos estudiantes hablan y la profesora debe interrumpir la entrega del documento mientras se retorna a un ambiente de calma. Luego de entregar a todos y cada uno de ellos el Test, y estando en completo silencio, se informó que el tiempo ha empezado a correr y que lo primero que deben hacer es marcar la hoja con su nombre y apellido completo, además de escribir la fecha.

Durante la aplicación de la prueba ningún estudiante habla, el que terminaba levantaba la mano para indicar que había terminado, la profesora inmediatamente consignaba en el test el número que corresponde al puesto de entrega y el tiempo utilizado en la resolución de la prueba. El primero en entregar el Test se gastó 1 minuto 48 segundos, hubo 10 participantes que gastaron entre 2 y 4 minutos, 9 participantes necesitaron más de 4 y hasta 6 minutos y 1 estudiante que gastó 8 minutos 59 segundos como se muestra en la Figura 18.

El número de cada participante en el estudio se definió según el orden de entrega en esta prueba y se mantuvo en todas las figuras y para todas las pruebas. El participante

que entregó la prueba de primero es el participante N° 1 y así sucesivamente hasta el participante N° 21 como está en la Figura 18.

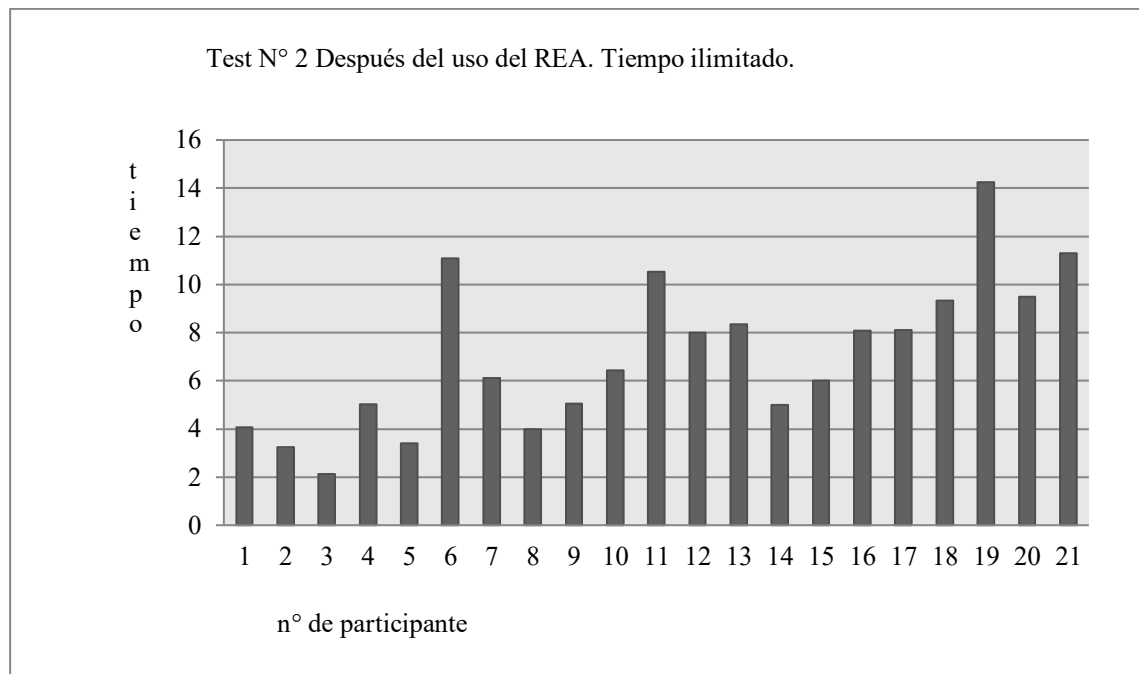


Figura 18. Tiempo ilimitado primer prueba.

Fue preciso revisar el número de aciertos de cada participante y la Figura 19 ilustra esa información. Se puede ver claramente que los 12 primeros participantes contestaron correctamente toda la prueba, al igual que el participante N° 14, 20 y 21; en total 15 estudiantes resolvieron la prueba correctamente, es decir tuvieron 32 aciertos de 32 ítems evaluados. Esta cantidad corresponde al 71% del total de los participantes en la investigación. El 29% restante corresponde a los estudiantes que tuvieron fallos en la resolución del test como es el caso de los participantes N° 13, 15, 16, 17, 18 y 19.

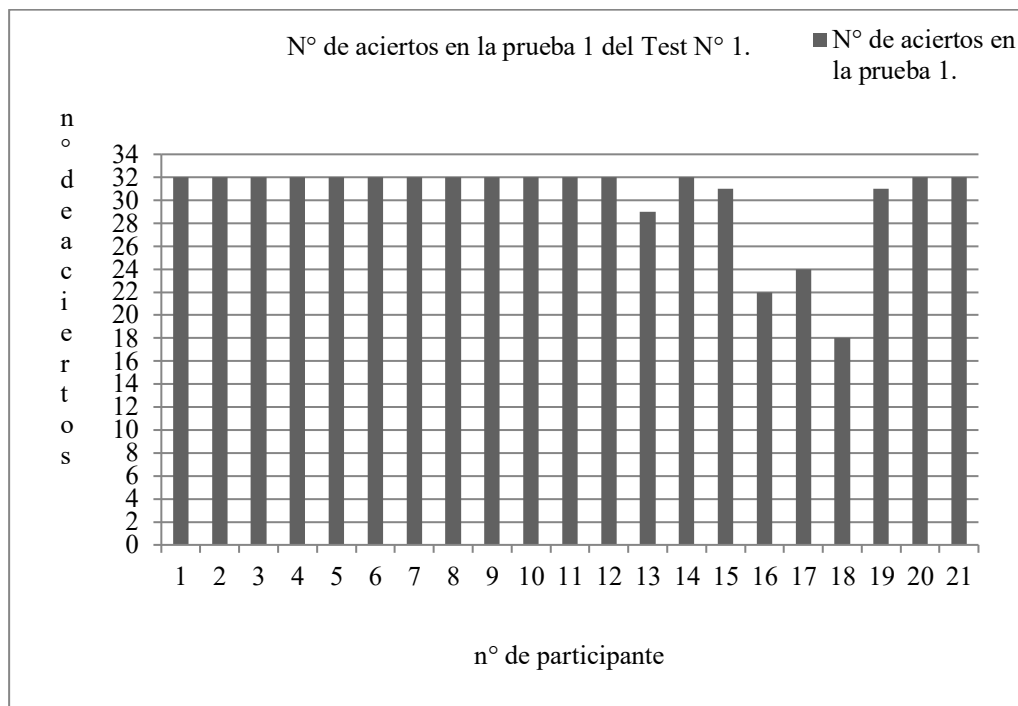


Figura 19. Nº de Aciertos en la prueba Nº 1 del Test Nº 1.

Cabe aclarar que cada participante utilizó un tiempo diferente y que entre el grupo del 71% se encuentra el participante del menor tiempo y del mayor, además que los participantes Nº 15 y 19 tuvieron 31 aciertos de los 32 posibles, los dos participantes corresponden al 9.5 % del total de los participantes en la investigación, el participante Nº 13 obtuvo 29 aciertos, los tres de menor cantidad de aciertos fueron los participantes Nº 16, 17 y 18 y la cantidad de aciertos respectivamente son: 22, 24 y 18; los tres obtuvieron un porcentaje superior al 50% de los aciertos posibles. Es de resaltar que hasta esta prueba todos los estudiantes demostraron haber aprendido de forma parcial o total las tablas del 1 y del 2 en orden ascendente.

El promedio de tiempo empleado por el primer participante corresponde al cociente entre $108 \text{ s} / 32 \text{ i} = 3.3$ segundos por cada reactivo, el promedio de tiempo por reactivo del participante Nº 21 es de 16.8 segundos.

4.1.2.2. Resultados de la Aplicación de la prueba N° 2 del Test N° 1. Con tiempo limitado. Se presentaron los resultados de la misma prueba con el condicionante del tiempo límite. El tiempo límite se encontró teniendo en cuenta un promedio aproximado del tiempo utilizado en la prueba anterior y correspondió a 4 minutos y 30 segundos, se tomó como referente este tiempo ya que los estudiantes de grado segundo hasta el momento no han sido sometidos a pruebas de estado como las Pruebas Saber(ICFES, 2013), esto es sólo para el grado 3°, y se consideró conveniente crear en los estudiantes confianza ante la presentación de una prueba evaluativa dando un tiempo límite que saliera de los tiempos de ellos mismos para que sientan que sí pueden lograr resolver en ese tiempo la actividad ya que hay otros compañeros que sí lo hacen.

El tiempo empezó a contar después de que el investigador dio la orden para iniciar la prueba N° 2 del Test N° 1. Durante esta prueba el 95 % de los estudiantes entrega la prueba antes del tiempo límite y sólo el 5 % que corresponde a 1 estudiante entregó la prueba al terminar el tiempo, el participante N° 18.

Se pudo evidenciar también que el estudiante que corresponde al participante N° 18 no logró resolver la prueba en su totalidad correctamente al igual que el participante N° 15, contrario a lo que sí sucedió con todos los otros participantes, como lo ilustra la Figura 20. Además, si se compara el resultado de la primera prueba con el de la segunda; el participante N° 18 quien en la primera prueba tuvo 18 aciertos y en la segunda prueba 5, el participante 15 había obtenido 31 aciertos en la primera prueba y en la segunda obtiene 24; se evidencia que los dos disminuyeron notablemente sus aciertos al tener un tiempo límite.

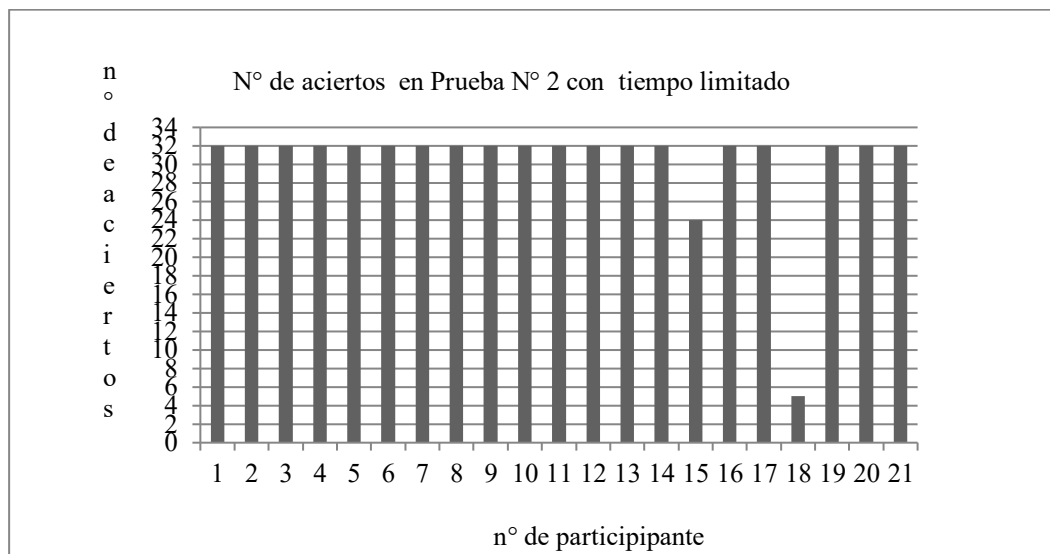


Figura20. N° de aciertos en Test N°1 con tiempo limitado.

Tanto así que el participante N° 15 obtuvo 7 aciertos más en la primera prueba que en la segunda y el participante N° 18 obtuvo 13 aciertos menos en la segunda prueba que en la primera. Notándose una disminución en su rendimiento académico del 33 y 72 % respectivamente. Al comparar el tiempo que utilizaron en cada una de las pruebas la diferencia fue para cada participante la siguiente: el participante N° 15 gastó en la primera prueba 4 minutos y 40 segundos, 10 segundos más que el tiempo límite; el participante N° 18 gastó en la primera prueba 5 minutos y 30 segundos, un minuto más que el tiempo de la prueba N° 2.

Por otro lado también fue importante destacar los participantes que aumentaron su número de aciertos en la segunda prueba como es el caso de los participantes 13, 16 y 17 quienes en la primera prueba no habían logrado alcanzar el número total de aciertos posible pero en esta nueva prueba lograron contestar los 32 ítems correctamente; además los participantes 16 y 17 mejoraron su tiempo ya que ambos estaban por arriba de los 4 minutos 30 segundos (Ver figura 20).

Al comparar el orden en el que entregaron la segunda prueba con respecto a la primera para identificar si se realizaron cambios en este aspecto. En la Figura 21 se muestra la información que arrojó el estudio y a partir de esta gráfica se evidencia que 5 participantes entregaron la prueba en el mismo puesto de orden que la primera prueba y son los participantes N° 1, 2, 4, 7 y 17, que corresponden al 23 % de la muestra de estudio, con lo que se puede decir que mantienen su rendimiento académico en ambas pruebas, y para algunos se logró disminuir el tiempo utilizado con respecto a la primera prueba, como es el caso del participante N° 17 quien en la primera prueba gastó más de 4 minutos y 30 segundos y en esta segunda prueba entregó antes de terminar el tiempo límite.

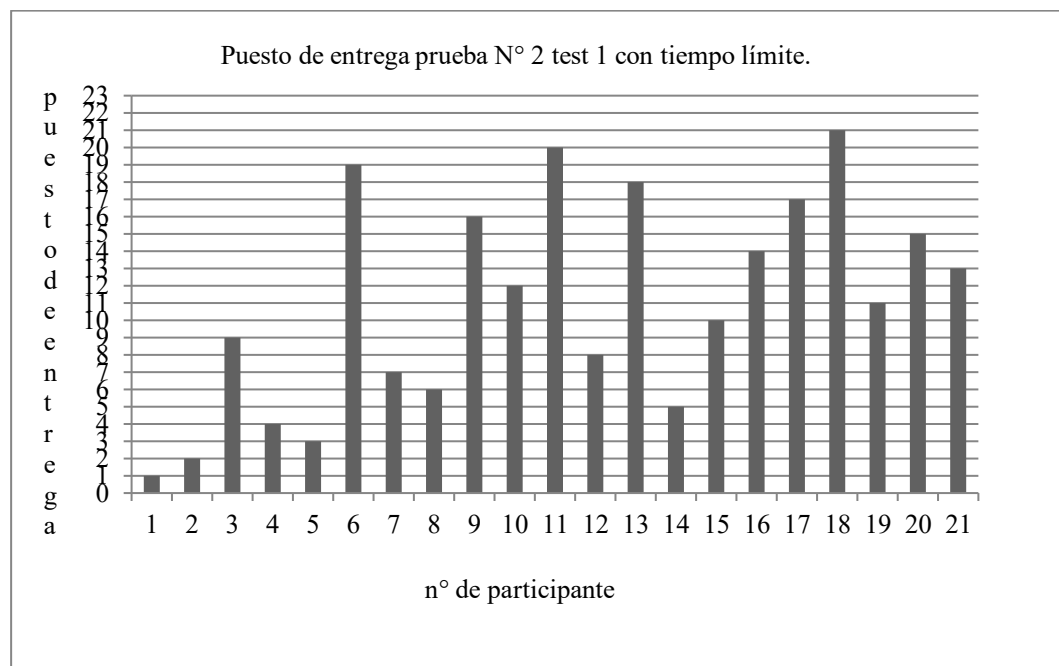


Figura 21. Puesto de entrega de la prueba N° 2

También se puede evidenciar que otros estudiantes mejoraron su posición en el orden de entrega de la prueba al igual que disminuyeron su tiempo; este es el caso de los participantes N°5,8,12, 14, 16, 19, 20 y 21 que representan un porcentaje del 38 del total de la muestra; el caso más notable corresponde a la participante N° 21 quien disminuyó su tiempo en un 50 % aproximadamente logrando mantener los 32 aciertos, en este caso la disminución de tiempo no afectó el rendimiento en la prueba.

Las actividades realizadas permitían el aprendizaje de las tablas de multiplicar en orden ascendente, por los resultados de las pruebas se logró identificar que el 90% de los estudiantes se sabían las tablas del 1 y del 2 en este orden.

4.2. Uso del REA “El Tanque Matemático”

Los niños tienen más interés por realizar actividades con herramientas y medios tecnológicos con los que se relacionan desde sus primeros meses de vida y los han utilizado generalmente para jugar Ramírez y Burgos (2010). Se considera que el uso de los REA en el aprendizaje de la matemática permitió disminuir la apatía y el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de esta área; ya que fue un recurso tecnológico que se introdujo en ambientes escolares y modificó el contexto, también influyó en el comportamiento del estudiante debido a la plasticidad del cerebro para adaptarse a los cambios sociales (García y Juanes, 2013).

Después de construir las tablas de multiplicar y ejercitarlas de forma escrita y verbal se recurrió a la ayuda de los REA para complementar el proceso de ejercitación; que correspondió a la capacidad del estudiante para ejecutar tareas matemáticas, mediante el dominio de los procedimientos desarrollados en rutinas secuenciadas llamados algoritmos, que gracias a su práctica constante aumentaban la velocidad y

precisión en su ejecución; este proceso es propio del conocimiento procedimental pero no exige el conceptual ya que los dos se complementan y retroalimentan. En este proceso se pretendió que el estudiante realizara cálculos de forma correcta y ágil, que siguiera instrucciones y que utilizara la calculadora (MEN,2006).

El uso de la calculadora era permitido en los Estándares de competencia pero en este caso se utilizó el REA “El Tanque Matemático” Ramos (2013) que proporcionaba variedad de actividades para ejercitar las tablas de multiplicar con diferentes grados de dificultad, además de que permitía repetir las actividades las veces que fuera necesario hasta lograr los resultados esperados por el estudiante, aprendizaje autorregulado (Ramírez y Burgos, 2012).

Después de tomar las pruebas sin el uso de los recursos educativos abiertos, se inició la ejercitación con la ayuda de la página web “El Tanque Matemático”(Ramos, 2013), conocida por los estudiantes y utilizada en la ejercitación de la adición en el enlace Cálculo Mental(Ramos, 2013); pero en este caso se trabajó utilizando el enlace Tablas de multiplicar que se encuentra justo debajo de Cálculo mental(Ramos, 2013) (Ver Figura 22).



Figura 22. Página web “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013).

Se inició el uso del recurso dando instrucciones a los estudiantes en las cuales se les explicó el objetivo de utilizar el recurso como son ejercitarse en el dominio de las tablas de multiplicar y ayudar al aprendizaje de estas mediante la utilización de los recursos que se encuentran en la página Web conocida por ellos; al igual se les recomendó seguir las instrucciones que daba la profesora para el ingreso a los diversos recursos y la importancia de realizar las actividades en el orden que estaban organizadas.

Ya que los diferentes enlaces tenían cada vez un grado mayor de dificultad, para que pudieran ser superados por los niños se debían desarrollar en orden de complejidad de menor a mayor nivel y así hacer que el trabajo en el recurso fuera provechoso.

Se organizó a los estudiantes por orden de lista como cuando ingresan a la sala para la clase de informática, esto con el fin de que siempre se ubicaran en el mismo

equipo para mayor control del uso del equipo y su cuidado. Con antelación a la clase se había organizado la sala ubicando los computadores en las mesas, con esto los estudiantes salieron del salón de clase y se dirigieron a la sala de informática donde ingresaron y se ubicaron cada uno en su respectivo equipo.

Cuando estaban todos los estudiantes en silencio la profesora dio la orden de prender los equipos, seguidamente dio instrucciones para ingresar a la aplicación que permitió iniciar con actividades de diferentes grados de dificultad para que lograran ir superándose a sí mismos a medida que aumentaba la práctica. Los estudiantes ingresaron al enlace “Tablas de multiplicar” Ramos (2013) que se encuentra ubicado en la página principal debajo de cálculo mental, tal y como lo muestra la Figura 22; al ingresar al enlace indicado se encontraron con tres opciones de actividades, debían empezar por la primera opción; “Para estudiártela” la cual es de menor complejidad que las otras dos así como lo muestra la Figura 23.

Algunos estudiantes no tuvieron en cuenta las indicaciones e ingresaron a otras actividades diferentes de mayor dificultad, se dieron cuenta por ellos mismos que necesitaban reforzar más la tabla del 2 para poder resolver las actividades planteadas en otras ligas diferentes a las indicadas por la profesora.

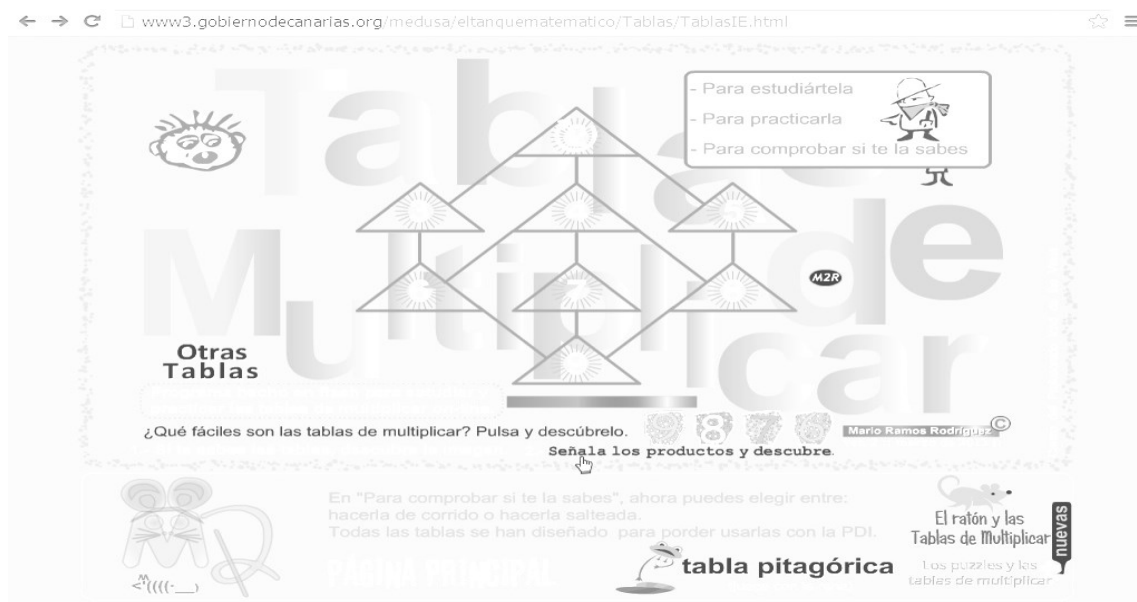


Figura 23. Tablas de multiplicar refuerzo de forma progresiva de la tabla del 2 (Ramos, 2013)

El estudiante ingresó al link “Para estudiártela” y practicó las veces que fue necesario hasta cuando sintió que podía hacer algo más difícil; en esta etapa el estudiante pulsaba los factores y el producto correspondiente se ubica después del igual, a lo cual él acompañaba con la lectura de la multiplicación completa diciendo los factores y el producto.

Los estudiantes disfrutaron esta actividad porque algunos decían el producto antes de que se empezara a mover el número, luego de practicar tenían la oportunidad de realizar una prueba para saber si ya se sabían la tabla, al pulsar el libro verde inmediatamente los remitía a la siguiente página donde les presentan la tabla del 2 y ellos ubicaban los productos arrastrándolos hasta los factores correspondientes, al terminar la actividad si no cometió errores se le ubica en la siguiente sección.

Mientras el estudiante realizaba las actividades, la aplicación emitía sonidos correspondientes a errores o aciertos, los cuales debido a la falta de audífonos obligó a

desactivar los parlantes o apagar el altavoz para evitar la interrupción que generaba el sonido.

Posterior a esta actividad el estudiante ingresó a la sección “Para practicarla” Ramos (2013) en la cual él ubicaba los productos arrastrándolos hasta el lugar correspondiente. Y cada vez que los ubicaba correctamente era un acierto, si los ubica incorrectamente se convertía en un fallo, al terminar la actividad quedaban registradas la cantidad de aciertos y fallos.

Si el estudiante no tenía fallos era felicitado tal y como lo muestra la Figura 24y le sugería que le contara a sus amigos el logro obtenido; los niños se sentían muy contentos y orgullosos porque el computador les decía que ya se sabían la tabla del 2 e inmediatamente le contaban al compañero de mesa y/o a la profesora, su compañero le cuenta a otro; la profesora lo felicita y lo invita a que pase a la otra sección porque ya está preparado para decir el producto de cualesquiera de los factores de la tabla del 2.

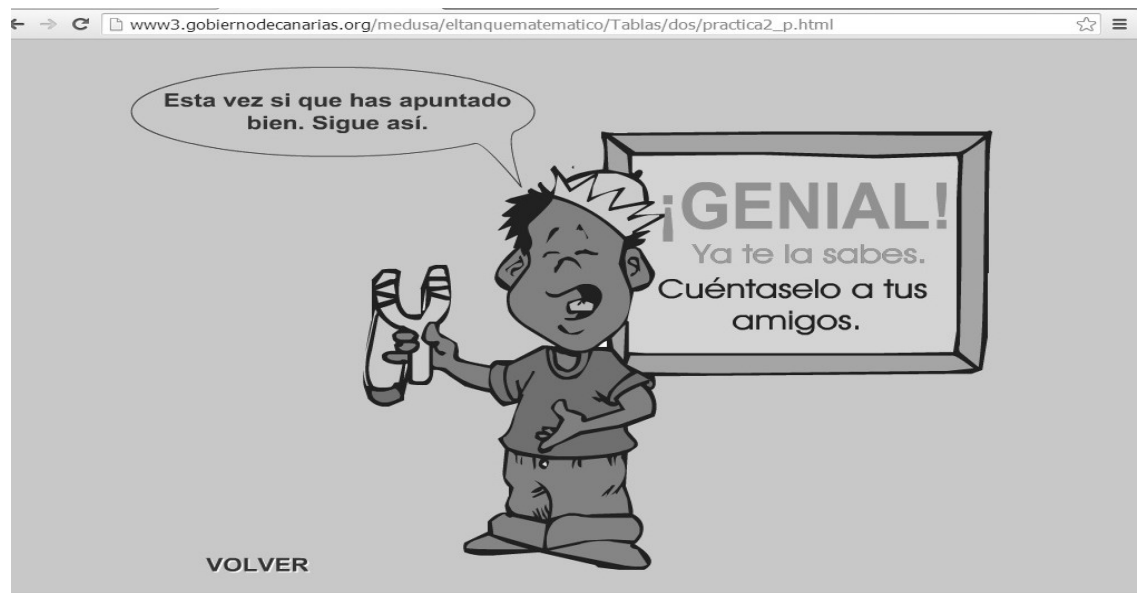


Figura 24. Pantalla de estudiantes con sólo aciertos (Ramos, 2013).

Los niños que tuvieron fallos recibían este mensaje de la Figura 25 que los invitaba a seguir practicando hasta acertar en todos los productos.



Figura 25. Pantalla de estudiante con fallos(Ramos, 2013).

Algunos niños cuando llevaban varios intentos sin lograrlo se desanimaban, pero la profesora les preguntaba la cantidad de aciertos en cada uno de los intentos y les hacía ver que cada vezaumentaban, lo cual les daba ánimo para seguir, porque estaban más cerca de no cometer fallos y en algún momento llegar a hacerlo sin errores.

Mientras resolvían los ejercicios en esta sección se ponían el reto de disminuir cada vez sus fallos hasta llegar a cero y poder pasar a la siguiente opción, cuando lograban disminuir sus fallos a cero se sentían muy orgullosos e inmediatamente le contaban a un compañero y a la profesora para pasar a la siguiente sección.

Era muy agradable y placentero para ellos que en su pantalla saliera el mensaje de ¡GENIAL! (Ver figura 24) y demostraban mayor interés en el uso del recurso debido a la satisfacción de poder demostrarse a ellos mismo que sí lo podían lograr (Ramírez y

Burgos,2012). Cuando el estudiante se hacía acreedor al mensaje de la Figura 24 podía pasar a la sección “Para comprobar si te la sabes” (Ramos, 2013).

En esta sección los estudiantes resolvían el ejercicio eligiendo alguna de las dos opciones. La primera opción solicitaba la tabla del 2 en orden ascendente y la segunda opción la solicitaba en desorden o salteada, situación que agregaba un grado mayor de dificultad al ejercicio.

La mayoría de los estudiantes elegían primero la opción en orden y cuando ya habían logrado pasar esta prueba elegían la otra; la opción de las tablas salteadas o en desorden es de mayor complejidad ya que hacía que el niño recurriera a la memoria para dar una respuesta; pues no tiene un referente como lo hacía en la de orden ascendente porque si no lo recordaba era sólo sumarle dos al número anterior y fácilmente encontraba el producto correcto, pero en este caso debía recordar el producto o de lo contrario debería repetir la tabla hasta llegar a los factores que le preguntan . Para lograr pasar esta prueba más del 80% de los estudiantes debieron realizarla como mínimo dos veces.

Después de haber pasado las tres secciones, el estudiante estaba listo para realizar otras actividades como el rompecabezas de las tablas, juego que permitió a los estudiantes descubrir una imagen digitando el producto de los factores indicados en la pantalla, este ejercicio solicitaba los productos de la tabla del 2 salteadas mediante la digitación de cada número con el teclado numérico que aparecía en el juego.

Durante el desarrollo de las actividades en el “Tanque Matemático”(Ramos, 2013) se veía a los estudiantes concentrados en lo que estaban haciendo, la profesora no tuvo que decirle a alguno de ellos que trabajara, ni llamarle la atención por ingresar a otra

página; los niños que al inicio ingresaron a otras actividades sin seguir las instrucciones de la profesora comprendieron que era necesario realizar las actividades en orden para poder lograr resolver las demás actividades que estaban en otras ligas.

Varios estudiantes que al llegar al desarrollo de actividades como el rompecabezas se les dificultó su resolución decidieron devolverse a la sección de estudiártela para volver a repasar la tabla y poder resolver el rompecabezas correctamente. Generalmente este rompecabezas tiene una imagen oculta que corresponde a un paisaje o a un animal y tienen como mínimo tres opciones diferentes para la tabla del 2, lo cual era novedoso y llamativo para ellos por la diversidad de imágenes; en cada mesa se debían ubicar dos estudiantes cada uno con su equipo y en ninguna mesa coincidió la imagen al mismo tiempo ni tampoco la solicitud del producto de los mismos factores.

En este tema de las tablas de multiplicar el recurso no toma el tiempo que demora un estudiante en resolver la actividad, tiene en cuenta la cantidad de aciertos y fallos, tampoco había actividades que tuvieran tiempo límite; lo cual permitió a los estudiantes completar la actividad a su propio ritmo sin dejar el sinsabor de no haber podido terminar, convirtiéndose en un aprendizaje autorregulado (Ramírez y Burgos, 2012).

Al faltar 10 minutos para terminar la clase la profesora dio la instrucción de cerrar la aplicación y apagar el equipo para salir de la sala, para algunos estudiantes el tiempo se había pasado muy rápido. Esta sección se realizó el día jueves 14 de mayo y los niños salieron emocionados del aula de sistemas contando a sus compañeros sus logros obtenidos y las imágenes que le salieron en el rompecabezas, al igual que la multiplicación que no se le dificultó aprender.

El viernes 15 de mayo los estudiantes ingresaron nuevamente a la sala y utilizaron el recurso durante 1 hora de clase, luego salieron de la sala y se dirigieron al salón a presentar la prueba N° 1 del Test N° 2.

4.3. Aplicación del Test N° 2

Al regresar al salón de clase, después del uso del REA se aplicó la prueba N°1 del Test N° 2 que buscaba que los estudiantes escribieran los productos de las tablas del 1 y del 2 salteadas esto el fin de corroborar si el aprendizaje demostrado en las pruebas aplicadas en el Test 1 correspondían a un verdadero aprendizaje. Este Test tuvo un grado de dificultad mayor debido a que se ubicaron las mismas multiplicaciones pero en desorden para evitar que los estudiantes se aprendieran de memoria los resultados en el orden que ya se había estimado en el test N°1.

El hecho de ubicar los mismos ítems en desorden hizo que al estudiante se le dificultara su resolución porque no hubo un punto de referencia que le ayudara a recordar la información con facilidad, como lo hubo en el test N°1, donde gracias al orden ascendente se pudo sumar 1 ó 2 al producto anterior y así hallaba el siguiente. En este nuevo test las tablas del 1 y el 2 no están ubicadas en ningún orden ni en filas ni en columnas obligando al niño a buscar estrategias para resolverlo, tales como decir la tabla hasta llegar a los factores solicitados o buscar todos los factores de una tabla primero y después los de la otra.

Al aplicar el test N° 2 se realizó en las mismas condiciones espacio-temporales del test N°1, una primera prueba sin límite de tiempo y la prueba N°2 con tiempo limitado de 4 minutos y 30 segundos. Cabe aclarar que los dos tests son diferentes en cuanto al orden de los ítems pero el contenido siguió siendo el mismo, sólo que en el test

Nº1 los ítems se encontraban ordenados de forma ascendente tanto para la tabla del 1 como para la tabla del 2 y en el test Nº2 ya no existe ese orden ni se discriminan los factores de cada tabla; se encuentran factores de las dos tablas en la misma fila y no hay columnas. Es importante aclarar que el test Nº 2 no se dio a conocer a los estudiantes con antelación a su aplicación como se hizo con el test Nº 1.

4.3.1. Resultados de la aplicación de la prueba Nº 1 del test Nº 2. Después de salir de la sala de sistemas los estudiantes regresaron al salón de clase y les fue aplicada la prueba Nº 1 del test Nº2. En esta prueba los estudiantes debían resolver el test que contenía los factores de las tablas del 1 y del 2 en desorden (ver Apéndice Nº 6) teniendo en cuenta que no habría un límite de tiempo.

Los resultados de la prueba Nº1 del test Nº 2 se pueden evidenciar en la Figura 26, en la cual el menor tiempo utilizado en la resolución del test correspondió al participante Nº3 con un tiempo de 2 minutos 12 segundos; otros participantes también obtuvieron un tiempo menor o igual a 4 minutos como es el caso de los participantes Nº 1, 2, 5 y 8, que corresponden a un 19%; hay 5 participantes con tiempo entre 4 y 6 minutos, esta cantidad de estudiantes corresponde a un 23% del total de participantes; hay 6 participantes cuyo tiempo utilizado está entre los 6 y 8 minutos, correspondiendo a un 28%; para 3 participantes su tiempo oscila entre los 10 y 12 minutos y el que gastó más tiempo duró 14 minutos y 25 segundos que corresponde al participante Nº19.

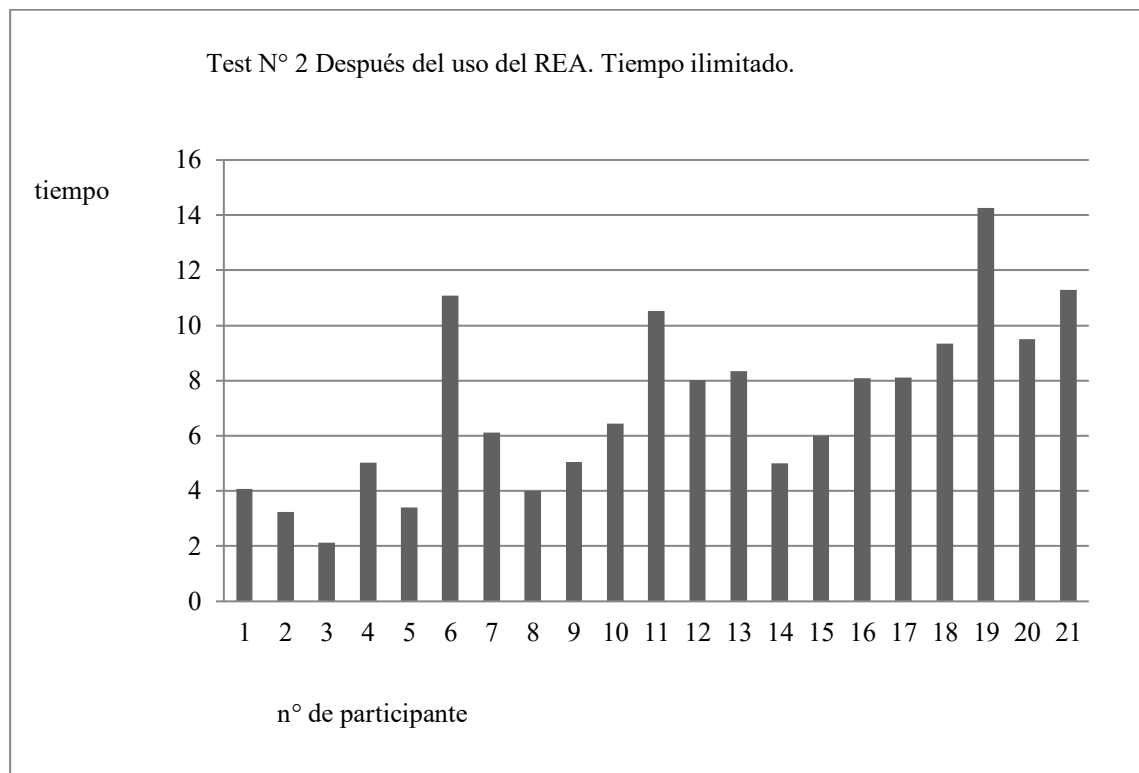


Figura26. Tiempo utilizado por cada participante. Prueba 1. Test N° 2.

Al comparar los tiempos del test N°1 con los del test N° 2 en el tiempo ilimitado, se pudo identificar que el tiempo aumentó notablemente ya que en la primera prueba el tiempo mínimo fue de 1 minuto y 48 segundos y el máximo de 8 minutos y 59 segundos. Entre los menores tiempos hay una diferencia de 24 segundos y entre los máximos tiempos la diferencia es de 5 minutos y 24 segundos. El aumento del tiempo en la prueba aplicada después del uso del REA pudo ser causado por la complejidad del test N°2 que obliga a los estudiantes a repasar las tablas si se olvida el producto de alguno de los factores aumentando el tiempo debido a que no tienen un punto de referencia que ayude a encontrar el producto solicitado con mayor facilidad como en el test N°1.

También se puede comparar el puesto de entrega de los participantes en las dos pruebas de tiempo ilimitado. Tal como se ve en la Figura 27 se mantuvieron en el mismo

puesto los participantes N° 2 y 22; mejoraron el puesto de entrega los participantes N° 3, 5, 8, 9, 14, 15. A continuación se mostrará si el número de aciertos fue óptimo o tuvieron errores en la resolución del test N° 2 más que en el test N°1.

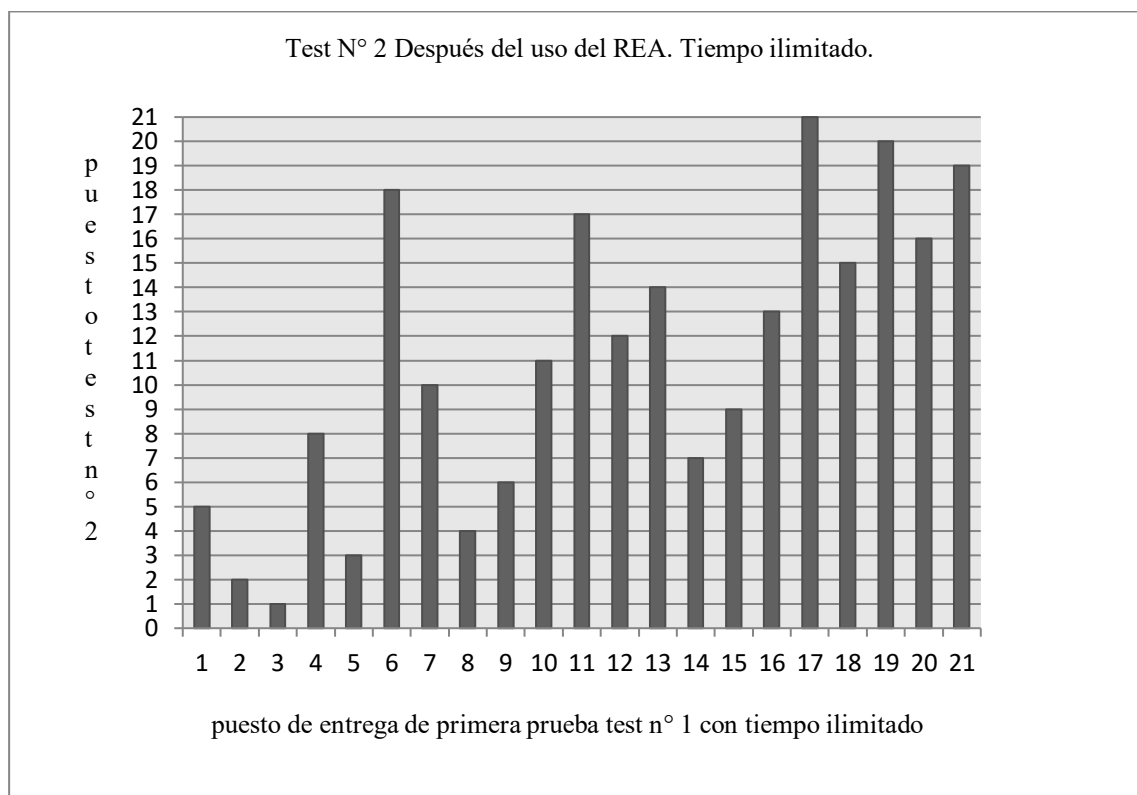


Figura27. Comparación puesto de entrega en el Test N° 1 y el Test N° 2 en tiempo ilimitado.

En el caso de los demás participantes (1, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 17, y 19), que desmejoraron su puesto de entrega, posiblemente se debió a que algunos de ellos se tomaron con más calma el desarrollo de la actividad para estar seguros de sus resultados; al mismo tiempo se puede presentar que aún tienen dificultades con la memorización de las tablas y requieren repasar la tabla hasta llegar a la multiplicación que solicita el test lo cual hace que el tiempo en la solución sea mayor, a la vez que se corre el riesgo de

que el resultado de la multiplicación no sea correcto por la falta de precisión al realizar la adición mental.

En la Figura 28 se puede identificar la cantidad de aciertos de los participantes 1, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 17, y 19 que permitió identificar la calidad de los resultados presentados en el segundotest después de la utilización del REA por estos participantes. Vale la pena revisar el número de aciertos obtenidos por cada uno de los participantes con el fin de saber si se mantiene la cantidad de aciertos del test N° 1 o si por el contrario se disminuye en número.

Se evidencia en la Figura 28 que 8 participantes (1, 3, 4, 5, 7, 10, 14, 17) tienen el 100% de los aciertos correspondiendo esta cantidad de participantes a un 38% del total, lo cual puede ser debido a que su aprendizaje de las tablas evaluadas fue más efectivo con el apoyo del REA, mismo que permitió que estos participantes mantuvieran sus resultados en el Test de evaluación siendo de mayor complejidad que el test N°1 y lograran mantener el número de aciertos.

Cabe destacar que la ejercitación de las tablas salteadas sólo se realizó en las actividades desarrolladas en el REA ya que la profesora no le preguntó a los estudiantes las tablas de esta forma ni les realizó ejercicios de escribir los productos de multiplicaciones salteadas, la ejercitación para esta forma de evaluación de las tablas fue sólo producto del uso del recurso.

Es importante esta información ya que demuestra que después del uso del recurso el estudiante está en capacidad de responder correctamente a todos los ítems propuestos aún estando en desorden y no tener un punto de referencia que ayude a recordar con mayor facilidad los productos o poder llegar a ellos por medio de la suma.

Se puede pensar que estos estudiantes lograron realizar más actividades en el REA que los demás durante el tiempo de clase debido a que no presentaron dificultades para resolver las actividades de las tablas en orden ascendente pudieron ingresar a actividades como el rompecabezas, comprobar si te la sabes, Te pregunto las tablas, otras tablas o tuvieron la oportunidad de utilizar el recurso en la noche del jueves o en la mañana del viernes.

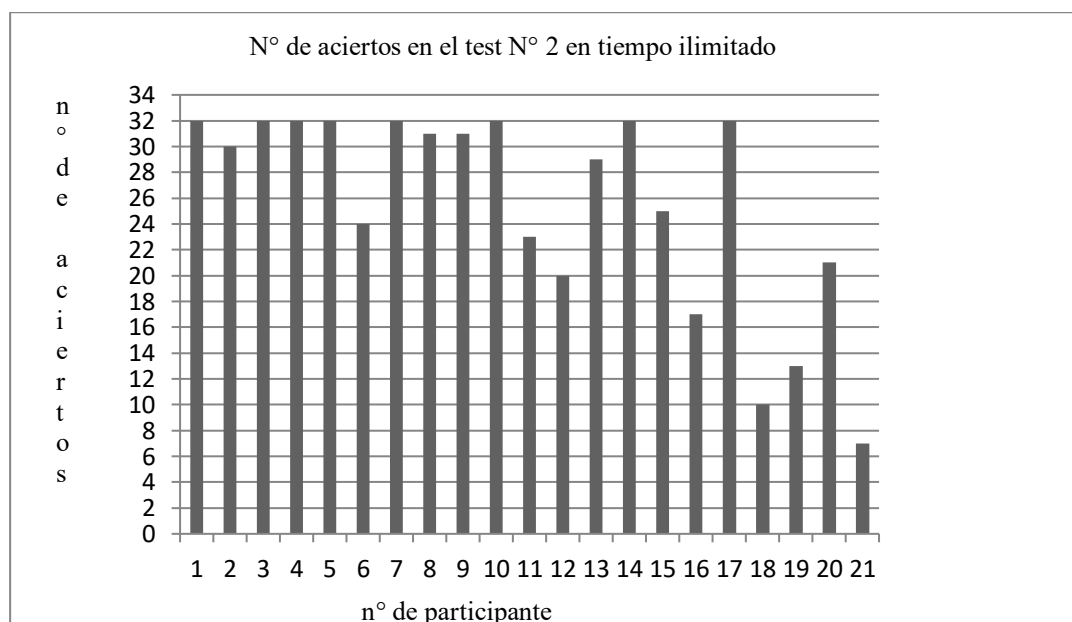


Figura 28. N° de aciertos de cada participante en la primera prueba del test N° 2.

También se puede resaltar que 5 participantes, el 23 %, respondieron correctamente entre 25 y 31 ítems del Test N° 2; se puede decir que 13 estudiantes, un 61%, han logrado responder correctamente más del 78% de la prueba lo cual está por encima de la tercera parte del total de la prueba, esto demuestra un buen porcentaje de aprendizaje. Debido a que la profesora no orientó actividades de metodología tradicional encaminadas a la ejercitación de las tablas de multiplicar salteadas, se puede atribuir a la ejercitación en el REA los resultados obtenidos en este test ya que ni antes del uso del

REA ni después de este se realizaron actividades diferentes a las planteadas por él para la ejercitación de las tablas como fueron evaluadas en el test N°2.

Hubo 5 participantes (6, 11, 12, 16 y 20) que tuvieron entre 24 y 16 respuestas correctas; esta cantidad de participantes corresponde al 23% y el porcentaje de respuestas correctas está entre el 50% y 74% demostrando que estos participantes han logrado aprender como mínimo la mitad de las multiplicaciones preguntadas.

Hubo 3 participantes (18, 19 y 21) que respondieron correctamente entre 5 y 15 ítems del Test N°2; estos estudiantes requieren mayor ejercitación que les permita guardar la información por más tiempo

Después realizaron otra visita a la sala de informática y practicaron las tablas con el REA el martes 19 de mayo durante 1 hora, se aplicó la segunda prueba del test N°2 con tiempo limitado de 4 minutos y 30 segundos, tiempo promedio utilizado por los estudiantes en la primera prueba de la investigación; fue tomado así ya que no se tenía un referente de otras pruebas en este grado. Se aplicó la prueba, dando como resultado en cantidad de aciertos los representados en la Figura 29.

4.3.2. Resultados de la aplicación de la prueba N°2 del test N° 2. En esta prueba con tiempo limitado, 6 participantes tuvieron 32 aciertos, lo que quiere decir que un 28% del total de los participantes respondieron correctamente el 100% de la prueba; con respecto a la prueba con tiempo ilimitado se disminuyó la cantidad de participantes en 2 que corresponde a un 10% menos que en la anterior prueba. Esto evidenció que sí es necesario saber de memoria las tablas de multiplicar porque entre más poco sea el tiempo, menor será la cantidad de personas que lograrán obtener una totalidad de aciertos.

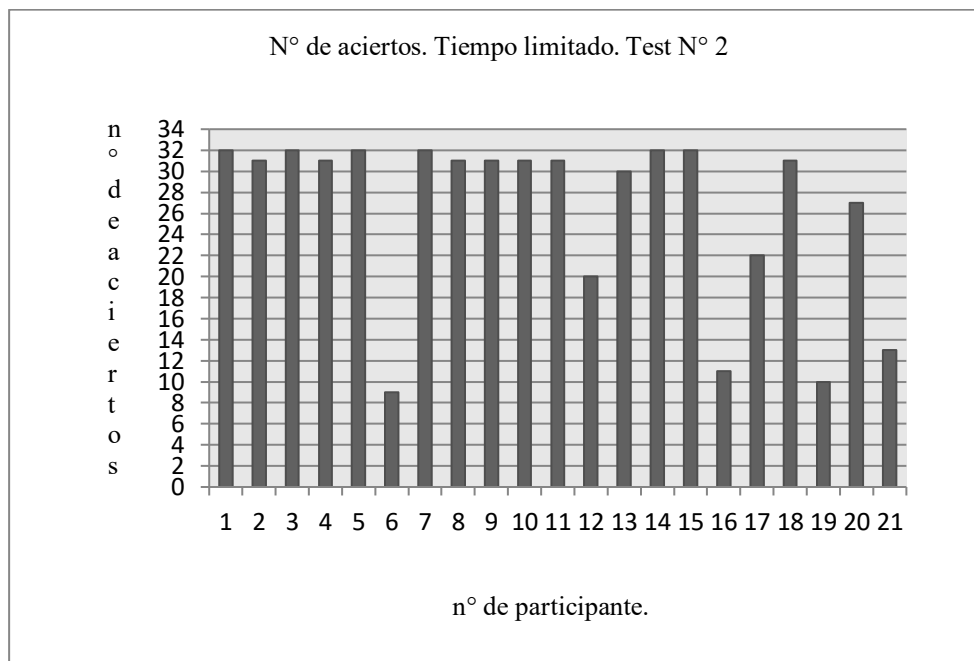


Figura 29. N° de aciertos en el Test N° 2 con tiempo limitado (4 minutos y 30 segundos)

Cabe comparar los números de los participantes para identificar si corresponde a los mismos estudiantes o hubo cambios. Para esto los participantes que respondieron el test N° 2 en un 100% correctamente en la prueba N° 1 son: 1, 3, 4, 5, 7, 10, 14, 17; y los que respondieron la prueba N° 2 son: 1, 3, 5, 7, 14 y 15; se corrobora que en las dos pruebas hay varios participantes que mantuvieron su cantidad de aciertos como es el caso de los participantes 1, 3, 5, 7, y 14. Estos 5 estudiantes lograron aprenderse las tablas del 1 y del 2 en su totalidad ya que en dos pruebas en condiciones diferentes mantienen su resultado, lo cual da confiabilidad en el aprendizaje. Este resultado se puede atribuir al uso del REA en la ejercitación ya que la profesora no orientó otra actividad para ejercitar las tablas de multiplicar de forma salteada; sólo se utilizaron las actividades que brinda el recurso abierto “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013).

Los estudiantes que lograron aprenderse las tablas del 1 y del 2 hicieron uso de las tres etapas de la memoria para guardar información como son la codificación, el

almacenamiento y la recuperación. Según Varela y otros (2005), el proceso de almacenamiento se logra gracias a la repetición de la información y se puede guardar en la memoria de largo plazo; en cuanto al proceso de recuperación, este se da si la información está guardada en la memoria de largo plazo y se trae a la memoria de corto plazo por medio de pistas o relaciones con la información solicitada.

Como en este caso se está midiendo la efectividad del REA se analizará la cantidad de participantes que lograron resolver correctamente entre 25 y 31 ítems, esto con el propósito de identificar si aumentó el número de participantes en este rango con el aumento de tiempo de ejercitación con el recurso o se mantuvo; también es importante identificar los participantes que forman parte de este rango para saber si aumentaron la cantidad de aciertos o disminuyeron.

Entre el rango de 25 a 31 respuestas correctas hubo 9 estudiantes, un 42%; si se compara la cantidad de participantes en la segunda prueba, 4 estudiantes más que en la primera lograron estar en este rango, se evidenció una diferencia de 19%. Se compararon los participantes así: en la Prueba N°1 son: 2, 8, 9, 13 y 15, y en la prueba N°2 son: 2, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 18 y el 20. Se encontró que los participantes 2,8, 9 y el 13 se mantienen en el rango, el N° 15 logró disminuir su dificultad y en la prueba dos respondió la totalidad del test correctamente; cabe resaltar que en la prueba N° 2, 8 participantes respondieron 31 ítems correctamente mejorando su cantidad de aciertos con respecto a la prueba anterior y que el que menos obtuvo, obtuvo 27 respuestas correctas.

El total de los participantes que están en este rango en la prueba N°2 mejoraron su número de aciertos con respecto a la prueba N° 1 del mismo Test, demostrando con esto que el aumento de la cantidad de tiempo con el uso del REA mejoró el aprendizaje de las

tablas de multiplicar según se evidenció aquí en este rango. A continuación se evaluarán los otros dos rangos para ver los cambios.

En el rango entre 24 a 16 aciertos en la prueba N° 1 los participantes fueron: 6, 11, 12, 16 y 20 y en la prueba N°2 se tienen a los participantes: 12 y 17; el único que se mantiene es el participante N° 12 ya que el N° 11 y el 20 ascendieron a nivel de 25 a 31 aciertos, mejorando con esto su rendimiento.

En el rango de 15 a 5 aciertos, en la primera Prueba estaban los participantes 18, 19 y 21 y en la segunda prueba se encuentran los participantes 6,16 ,19 y 21. Se mantienen en este rango los participantes 19 y 21. Hay dos hechos importantes: El primero corresponde a que el participante N° 18 logró salir de este rango y ascender al segundo rango mejorando notablemente su desempeño después de la segunda ejercitación con el REA, y el segundo es la caída de los participantes 6 y 16 a este rango mínimo; en la anterior prueba se encontraban ubicados en el rango entre 24 a 16aciertos, esta caída se puede atribuir a la limitante del tiempo ya que en la Prueba 1 del test N°2 el participante N° 6 gastó 11 minutos y 8 segundos casi el triple del tiempo asignado para la prueba y el participante N° 16 , 8 minutos y 9 segundos, casi el doble del tiempo asignado.

Además de todo lo anterior también se puede inferir de la segunda prueba que se mejoró en la cantidad de aciertos obtenidos por el participante con menor cantidad ya que en la primera prueba este fue de 5 aciertos y en la segunda fue de 9. Se aprecia un aumento de 4 respuestas correctas en la prueba 2 con respecto a la prueba 1 del test N° 2.

El aprendizaje de las tablas de multiplicar no es un proceso fácil, requiere de esfuerzo y dedicación en su logro por lo que se debe dedicar mayor tiempo a su ejercitación para que con la repetición se quede grabado en la memoria a largo plazo y se puedan recordar de forma inconsciente sin necesidad de realizar procedimientos que permitan su recuperación.

Para la recuperación de la información se requiere del recuerdo y para que éste proceso se lleve a cabo influyen varios factores tales como: relacionar la información con sucesos vividos, recordar el contexto en el que ocurrió el aprendizaje, y el estado de ánimo que se tenga, pues éste influye en el momento del recuerdo y en el momento en el que ocurrió el aprendizaje; tomar en cuenta que la memoria graba con mayor facilidad cuando se le presentan a la par sucesos nuevos. Todos estos factores se deben tener en cuenta en el momento del aprendizaje y de la recuperación del conocimiento (Varela y otros, 2005).

Después de la utilización del REA se identifica que aumenta la capacidad de los estudiantes para resolver el test N° 2 ya que es un test con mayor nivel de complejidad que el N°1 y los estudiantes logran mantener niveles altos de cantidad de aciertos. Según Oliveros y Villena (2013, p. 22) en la ejercitación “es importante la graduación de las dificultades para que el proceso de aprendizaje fluya de manera natural, sin traumatismos para los discentes”.

Es así, que si el test N° 2 hubiera sido aplicado antes de la ejercitación con el REA quizá los resultados hubieran sido desalentadores debido a que los estudiantes no estaban preparados para asumir el nivel de complejidad requerido para resolverlo, esto debido a la falta de ejercitación en ese grado de dificultad.

Los niños que presentaron dificultades en la segunda prueba y se encuentran por debajo de la media de ítems requieren de mayor ejercitación para mejorar sus resultados y además que esta ejercitación se haga de la manera que más le llame la atención a ellos y con la cual se sientan más cómodos para potencializar la disposición hacia el aprendizaje y más aún la capacidad de guardar la información en la memoria de largo plazo.

El aprendizaje de las tablas de multiplicar es de gran relevancia en el conocimiento procedimental porque a partir de ellas se desarrollan diferentes procedimientos necesarios en la resolución de problemas, al igual que son la base para el desarrollo de las demás operaciones matemáticas que deben aprender los niños en grados superiores. Por eso es una información elemental en el desarrollo de procedimientos matemáticos que estará presente durante todo el proceso educativo y en las situaciones de la vida cotidiana.

Además se deben aprender en grado segundo de primaria donde el estudiante empieza su proceso escolar y tiene gran capacidad para guardar información en su mente por la curiosidad que le causa lo novedoso. El docente puede favorecer el proceso si despierta en el estudiante el ánimo de aprender las tablas de multiplicar, generando también la necesidad de su utilización en ambientes agradables para él; mediante la ejercitación constante la información se irá quedando guardada en la mente por tiempo indefinido para que pueda acceder a ella en el momento que lo requiera (Oliveros y Villena, 2013; García y Juanes, 2013).

El gusto de los niños por la manipulación de los recursos tecnológicos y sus aplicaciones se debe tener en cuenta por parte de los docentes para crear ambientes

escolares mediados que sean novedosos y logren estimular la motivación por el aprendizaje en el niño. El uso del REA ha generado en los niños nuevas formas de aprender y sobre todo nuevas opciones para ejercitar los contenidos aprendidos en la matemática.

Se encontró una dificultad que afectó a unos pocos estudiantes y fue el hecho de que el servicio de internet en ocasiones se tornaba lento y demoraba el ingreso a la página Web o la carga de las páginas para ir a las actividades, pero en definitiva esto no impidió que se utilizara el recurso y se pudiera cumplir con el propósito de ejercitar las tablas de multiplicar mediante el uso del REA “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013).

4.4. Evaluación del REA “El Tanque Matemático”

Para la evaluación del recurso, la profesora le pregunta a los estudiantes sobre cada uno de los ítems de la tabla del Apéndice G que corresponde al formato para evaluar el REA y solicita que levanten la mano los que consideren que la página web está en nivel alto, medio o bajo; esto lo hace estando en el aula de sistemas el día jueves 21 de mayo y con el recurso abierto; en una planilla impresa ella consigna la información escribiendo el número de estudiantes que levantan la mano en cada opción.

Esta actividad se tornó complicada debido a que los estudiantes no estaban familiarizados con algunas palabras y se requirió de la explicación de la profesora para que ellos pudieran seleccionar su apreciación, algunos niños se desconcentraron mirando el recurso y no respondían cuando debían o levantaban la mano dos veces haciendo que se tuviera que repetir el procedimiento.

Los resultados de dicha evaluación proporcionan información relevante que permite identificar que el recurso es agradable para los estudiantes además que ellos

mismos reconocen que les ha brindado información que ayuda al aprendizaje de las tablas de multiplicar y que las actividades corresponden al nivel de ellos, ya que lograron resolver todas las actividades propuestas así se demoraran en hacerlo.

Ellos mismos expresaron que la página web es bonita lo que quiere decir que sus colores y dibujos son llamativos para ellos, además reconocieron que el sonido los desconcentraba, posiblemente si cada uno escuchara el sonido sin que este interrumpiera el compañero este elemento hubiera ayudado al aprendizaje, pero en el caso de los niños del curso 205 por falta de los audífonos no se pudo activar el sonido.

La mayoría de los estudiantes dio como calificación en la evaluación el nivel alto a un 95% de los ítems evaluados lo cual es benéfico para el uso del REA durante otras actividades de ejercitación ya que para los niños no es aburrida; cuando dicen que tiene mucha información hacen referencia a la página principal porque hay muchas entradas y en ocasiones ellos no encontraban fácilmente los enlaces que se les solicitan, sin embargo, esto no limitó su agrado por el recurso utilizado para promover sus aprendizajes.

5. Conclusiones

El presente capítulo es con el fin de resumir los principales hallazgos de la investigación realizada en la IEM Manuela Ayala de Gaitán Sede Los Molinos Jornada Tarde en el curso 205, buscando responder a la pregunta de investigación y los objetivos planteados para esta; de igual forma se pretenden generar nuevas ideas a partir de estos hallazgos para futuras investigaciones, poner en claro las limitantes que afectaron el estudio y formular recomendaciones para próximas investigaciones. Lo anterior con el propósito de reconocer los aportes de la tecnología, especialmente de los REA, en el proceso de ejercitación para el aprendizaje de las tablas de multiplicar en la educación básica primaria, particularmente en el grado segundo.

El aprendizaje de la matemática debe posibilitar al niño la aplicación de sus conocimientos en la vida cotidiana; ya que este aprendizaje se ha visto como algo muy difícil se requiere que el maestro genere estrategias para disminuir la barrera de antipatía entre el área del conocimiento y su aprendizaje para el estudiante. En este aspecto el uso de los recursos tecnológicos juega un papel importante ya que los niños están familiarizados con los recursos tecnológicos y su uso es agradable y cotidiano.

En Colombia se tienen como base para la enseñanza y aprendizaje de la matemática tres grandes aspectos para la elaboración y ejecución de planes curriculares entre los cuales están: los procesos generales (Razonamiento, Ejercitación, Modelación, Comunicación y Resolución de problemas); los Conocimientos Básicos (Pensamiento Numérico, Pensamiento Espacial, Pensamiento métrico, Pensamiento aleatorio y Pensamiento Variacional); al igual que el Contexto (MEN, 2006).

En esta investigación se tuvieron en cuenta los dos primeros elementos correspondientes a los procesos generales y los conocimientos básicos, en los cuales se identificaron los siguientes hallazgos.

5.1. Principales hallazgos

Partiendo de la pregunta planteada para la investigación: ¿Cómo favorece el uso de los REA el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes del curso 205 de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán sede Los Molinos

Se lograron identificar los siguientes hallazgos:

- a) El aprendizaje de conocimientos matemáticos como las tablas de multiplicar del 1 y del 2 en orden ascendente, es posible mediante actividades de ejercitación que requieran de la repetición escrita o verbal y que para su reproducción basta con saber algunas multiplicaciones para que mediante la suma de 1 ó 2 al producto anterior se obtenga el siguiente resultado. Prueba de esto corresponde a los resultados obtenidos en las dos aplicaciones del test de evaluación N° 1, tanto en tiempo ilimitado como en tiempo límite se evidenció que el 90% de los estudiantes dominaba las tablas de multiplicar en orden ascendente.
- b) La ejercitación de actividades de mayor grado de dificultad en el área de matemáticas son más acogidas y aceptadas por los estudiantes cuando están mediadas por recursos tecnológicos. El uso del REA “El Tanque Matemático” (Ramos, 2013) permitió que la ejercitación de las tablas de multiplicar de forma salteada fuera menos traumática para los niños, gracias al ambiente virtual motivante, ameno y llamativo que para ellos creaba situaciones de reto en las cuales

debían poner a funcionar sus conocimientos para lograr el objetivo propuesto en la actividad y obtener una retroalimentación instantánea.

Esto se evidenció en las reacciones de los niños cuando lograban culminar una actividad planteada por el recurso, y la emoción que les causaba ir a la sala de informática para practicar las tablas de multiplicar hasta llegar al nivel de “para comprobar si te las sabes”(Ramos, 2013) opción salteadas después de pasar por los niveles de menor dificultad y luego poder realizar otras actividades como el rompecabezas y las tablas, entre otros.

En este estudio se evidenciaron actitudes de agrado, motivación e interés hacia el aprendizaje de la matemática con la utilización de los REA, pero no es en el único estudio que se identifican estas reacciones, ya se habían mencionado los resultados de las investigaciones de Rodríguez y Saldaña (2010), López, Martel y Montes (2010), Trejo, Vázquez y Zaragoza (2010); realizadas en diferentes niveles educativos y países (pre-escolar, primaria, secundaria y superior). Con lo cual se puede decir que los REA favorecen el aprendizaje de la matemática en cualquier edad del ser humano.

- c) El que el niño evidencie sus avances permite que tome confianza en sus capacidades de aprendizaje y coadyude a potencializar el aprendizaje de conocimientos cada vez más complejos o de mayor dificultad; esto se pudo ver en los resultados de las pruebas aplicadas con el test N° 2, en el cual se evaluaban las tablas salteadas después del uso del recurso. El que los estudiantes se hubieran visto sometidos a situaciones virtuales que les solicitaban los resultados de las multiplicaciones sin orden, esto con antelación a la aplicación del test N°2, les dio confianza y agilidad

para el desarrollo de la actividad de evaluación; se evidenció que en este test, al rededor del 70% de los estudiantes obtuvieron entre un 100% y un 50% del total de aciertos de la prueba lo cual es un buen referente de aprendizaje.

- d) El uso del REA “El Tanque Matemático” contribuyó de forma positiva en el aprendizaje de las tablas de multiplicar y en especial en la ejercitación de la tabla del 2 salteada, ya que fue la única forma utilizada en las actividades escolares orientadas por la docente para tal fin.

En esta investigación el recurso fue utilizado como un medio didáctico para la ejercitación de contenidos del área de matemáticas específicamente el aprendizaje de las tablas de multiplicar, con lo cual se evitó que los estudiantes le tomaran apatía a este aprendizaje relevante, necesario y básico en la educación al igual que de aplicación en la vida cotidiana.

A partir de estos hallazgos se generaron las siguientes nuevas ideas:

- a) En el aprendizaje de la matemática se deben propiciar ambientes mediados por recursos tecnológicos como los REA, que permitan a los estudiantes de las instituciones públicas acceder a actividades de ejercitación, para ser utilizados como medios didácticos de apoyo en el aprendizaje de contenidos complejos; con esta inclusión se haría más agradable la ejercitación, la memorización y por ende el aprendizaje de esta área básica del conocimiento.
- b) La utilización de REA como “El Tanque Matemático” Ramos (2013) crea ambientes virtuales en la escuela que propician la significación de los aprendizajes. Estos recursos se pueden tomar como el contexto en el que el estudiante puede aplicar sus conocimientos y encontrar interrogantes y

asociaciones que le permitan comprender la matemática como algo más vivencial o práctico y no sólo como un área del conocimiento en la cual se deben resolver muchos ejercicios en el cuaderno como hasta el momento ha sido tomada.

5.2. Limitantes del estudio

En esta investigación se identificaron limitantes como el tiempo, situaciones laborales de los maestros Colombianos y falta de algunas partes de los equipos de cómputo, lo cual es relevante mencionar pues impactó en el procedimiento de investigación.

El tiempo utilizado en el trabajo de campo para la investigación se vio reducido a 5 días de clase debido a los cambios que requirió hacer la investigadora en este proyecto. El trabajo realizado en el curso de Proyecto I se dificultó para su ejecución y aplicación, por lo que la investigadora se vio en la necesidad de replantear todo el proyecto de investigación y realizar el trabajo nuevamente desde el Capítulo 1 con el tema de investigación que se desarrolló en este estudio.

Además de lo anterior, los docentes de instituciones públicas Colombianas se declararon en paro nacional indefinido durante 10 días hábiles del mes de abril debido a situaciones laborales que exigían al gobierno. Obligando esta situación a posponer el trabajo de campo hasta cuando regresaran los niños a la escuela; retomar el desarrollo normal de las actividades escolares requiría como mínimo de un par de días para poder iniciar el trabajo de campo en el contenido del aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Otro elemento que limitó el estudio fue la falta de audífonos para los equipos de cómputo lo cual no permitió la inclusión del sonido en el uso del REA por la

interferencia que causaba el sonido emitido por los equipos en las actividades de los demás compañeros generando desconcentración.

Estas limitantes crearon una debilidad en el estudio, en el aspecto de que sólo se logró ejercitar y evaluar en el trabajo de campo el aprendizaje de las tablas del 1 y del 2; que generalmente son las de menor dificultad de aprendizaje para los niños, debido a que los resultados de estas multiplicaciones se pueden relacionar fácilmente con temas vistos en el grado primero y reforzados en segundo, como los números pares y contar de dos en dos, lo cual posibilita el inicio del proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar.

5.3. Recomendaciones para próximas investigaciones

Se recomienda para próximas investigaciones incluir en los aspectos de la investigación el Contexto, este como aspecto relevante en el cual el estudiante debe poner en práctica sus aprendizajes en el área ya que es un elemento con igualdad de importancia que los Procesos Generales y Conocimientos Básicos para el aprendizaje de la matemática orientados desde los lineamientos curriculares colombianos y tenido en cuenta en la elaboración y ejecución de planes curriculares (MEN,2006).

Utilizar el recurso para la ejercitación del aprendizaje de las demás tablas de multiplicar, siempre teniendo como antecedente la construcción de las mismas; ya que si se usa el recurso sólo como medio de repetición sin haber tenido unas actividades previas que proporcionen la conceptualización y la construcción de la operación, posiblemente su uso no será tan efectivo como cuando se tiene como complemento para la actividad de aprendizaje mediante la ejercitación.

El aprendizaje de las tablas de multiplicar no es un proceso fácil y requiere de ejercitación y motivación, pero sobre todo de disposición de parte del estudiante para

lograr guardar esta información en la memoria de largo plazo y poder utilizarla cuando sea requerida; además de ser un contenido difícil de aprender es un conocimiento básico que demanda ser utilizado durante todo el periodo escolar al igual que en la vida cotidiana.

De ahí la necesidad de buscar como hacer para que el niño se aprenda las tablas de multiplicar en el grado segundo sin generarle traumatismos que afecten su disposición al aprendizaje; por lo anterior se buscó utilizar un medio didáctico que para los estudiantes fuera llamativo, agradable y proporcionara las actividades requeridas para la ejercitación del tema a aprender.

El uso de recursos tecnológicos proporcionados por la red permite el acceso a información ajustada a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, pero corresponde al docente identificar el recurso, planear las actividades que lleven al aprendizaje para luego orientar al niño en el uso adecuado del REA para la ejercitación.

Con el propósito de que el uso de los REA sea fructífero y evitar que se convierta en una actividad de relleno, la orientación y supervisión permanente del docente es imprescindible para que el niño se eduque en el uso adecuado y responsable del medio y logre desarrollar las actividades que apoyen su aprendizaje efectivo, gracias al desarrollo de las mismas teniendo en cuenta su grado de complejidad.

El “Tanque Matemático”(Ramos, 2013) fue un REA acertado en la ejercitación del aprendizaje de las tablas de multiplicar, ya que proporcionó variedad de actividades con diferentes grados de complejidad, permitió al niño generar confianza en su capacidad de aprendizaje y aumentó su disposición para éste.

Referencias

- Alonso, G. J. (2012). *Psicología. Capítulo 4: El aprendizaje y La memoria Humana*. Segunda edición. Mexico. Mc Graw Hill.
- Área. (2002). *La integración escolar de las nuevas tecnologías. Entre el deseo y la realidad*. Recuperado de: <http://webpages.ull.es/users/manarea> recuperado en: http://manarea.webs.ull.es/articulos/art08_integracion.pdf
- Armstrong, T. (2004). *Inteligencias múltiples: Como descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. Grupo Editorial Norma. Colombia.
- Arreguín, I. (2013): *Sinapsis y memoria procedimental*. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2013/ane133g.pdf>
- Baron, A. R. (1997). *Fundamentos de la psicología. Capítulo 5 “Memoria de las cosas recordadas y olvidadas”*. Editorial Pearson.
- Bernal, T. C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá. 3º Edición.: PEARSON.
- Bonilla, C., & Rodríguez, S. P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes, Norma
- Bravo, R. (2004). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. *Revista PIXELBIT de Medios y Educación*. N° 24 .Páginas 113 a 124. Enlace: http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n24/PIXEL_BIT_24.pdf
- Cabero, J. y Duarte, A. (1999): Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 13, 23-45.
- Cabero, J. (2001). “La integración de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje” *Uso Educativo de Medios*. UNAB
- Cabero, J. (2003). Replanteando la Tecnología Educativa., *Revista Comunicar*, Vol. 21. (ISSN: 1134-3478), p 23-30.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas para la integración de las TICs en primaria y secundaria. Ponencia impartida en el II Congreso Internacional UNIVER – La Universidad en la sociedad de la Información, del 26 al 28 de julio de 2006 Tijuana (México).
- Cabero, J. (2007). *Uso educativo de medios. Algunos medios audiovisuales en la formación: el video, la televisión y la videoconferencia*. (pp UNAB virtual.

- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. Perspectiva educacional (Formación de profesores). Vol.49.nº1 Pp.32-61. Issne: 0718-9729
- Cabero, J. en Soto, F. y Rodríguez, J. (coords) (2004): Tecnología, educación y diversidad: retos y realidades de la inclusión digital, Murcia, Consejería de Educación y Cultura, 23-42. (ISBN: 84- 688-7322-5).
- Campos, N. y otros. (2010). Utilización de REA para desarrollar competencias de lenguaje oral en preescolar. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa.* (pp.594 – 623). México
- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1988) Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar. Síntesis. Madrid
- Congreso de la República, Colombia. (1994). Ley General de Educación.
- DANE (2014). Boletín de seguimiento a metas del gobierno.MinTic. Disponible en: http://issuu.com/colombiatic/docs/bolet_n_de_seguimiento_noviembre_2/0
- Expósito, J. y Manzano, B.(2013). Escuela TIC 2.0: aprendizaje del alumnado de primaria en contextos educativos y socio familiares. EDUTECA, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 45. Recuperado el 19/03/2015 de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec45/escuela_TIC_aprendizaje_contexto_educativo_sociofamiliar.html.
- García, C., e Hinojosa, E.(2010). Los positivos y negativos en las matemáticas: un recurso educativo de aprendizaje . En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa.* México
- García C. J. y Juanes M. J. A. (2013). El cerebro y las TICs. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 14(2), 42-84 [Fecha de consulta: 05/09/2015]. http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/10213/10623
- González, J., Pons, R. y Ortiz, M.(2011). El conocimiento matemático. *Psicogente, 14 (26): pp. 269-293. Diciembre, 2011. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia. ISSN 0124-0137 EISSN 2027-212X.* <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/psicogente/index.php/psicogente/article/view/279/270>

- Guzmán, V. y Vila, J. (2011). Recursos educativos abiertos y uso de internet en enseñanza superior: el proyecto opencourseware. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, N°38. Recuperado el 01/03/2015 de http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec37/tic_ensenanza_ingenieria_software_universidad_ciencia
- Glasserman, M. y Ramírez M. (2014). Uso de recursos educativos abiertos (REA) y objetos de aprendizaje (OA) en educación básica. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*.15 (2), 86-107[Fecha de consulta: 02/03/2015.http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/11888
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (201). *Metodología de la investigación*. México: Editorial McGrawHill
- Hernández, P. y Soriano A. (1997). La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación básica primaria una experiencia didáctica. Universidad de Murcia.
- ICFES. (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER 11°. Anexo 2 *La prueba de matemáticas*.
- ICFES. (2014). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER11°. Lineamientos generales 2014 – 2. Colombia
- ICFES 3. (2014). La prueba de matemáticas evalúa las competencias de 3° grado en ICFES SABER 3°,5° y 9°.
- ICFES 5. (2014). La prueba de matemáticas evalúa las competencias de 5° grado en ... ICFES SABER 3°,5° y 9°.
- ICFES 9. (2014). La prueba de matemáticas evalúa las competencias de 9° grado en ... ICFES SABER 3°,5° y 9°.
- Iriarte, P. y Sierra, I. (2006). Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. SUE Sistema de Universidades Estatales del Caribe Colombiano. Primera Edición . Montería, Colombia. Publicación digital: Fondo Editorial Universidad de Córdoba.
- Larrindaga, O y Landaeta, J. (2007). El estudio de casos como metodología de investigación científica en economía de la empresa y dirección estratégica. <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>

- Lavilla, C. (2011). La memoria en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Pedagogía Magna*. N° 11.pág. 311-319. www.pedagogiamagna.com .
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629232>
- López, A, Martel, E. y Montes, G. (2010). Recursos Educativo Abiertos: ¿Motivadores en el aprendizaje de las matemáticas?. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa*.(pp.281 – 300). México.
- Martín, A. (1996). Algunas consideraciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de...
<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/28/Articulo02.pdf>
- Martínez, T., Mendías, L. y Mendoza, L.(2010). El uso y aprovechamiento de los REA en grupos de quinto grado de primaria, específicamente en la lectura como parte del español. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa*. México
- MEN, Ministerio de Educación Nacional.(1998). Serie lineamientos curriculares Matemáticas. Colombia.
- MEN, Ministerio de Educación Nacional, (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.” *Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*” Disponible en:
http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2012). Recursos Educativos Digitales Abiertos. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Graficando Servicios Integrados. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/reda/REDA2012.pdf>
- Mochón, S. & Morales Flores, M. (2010). En qué consiste el "conocimiento matemático para la enseñanza" de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Educación Matemática*, 22(1) 87-113. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516662005>
- Morgado, B. (2005). Psicobiología del aprendizaje y LA memoria. Cuadernos de información y comunicación (CIC), pág 221 – 233 . vol, 10. ISSN: 1135-7991.<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1349393&orden=1&info=link>
- Myers, D. (2005). *Psicología*. Editorial Médica Panamericana. Séptima Edición. Buenos Aires. Madrid.
- OREALC, UNESCO. (2014). “*Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*”.

https://books.google.com.co/books?id=nftnBAAAQBAJ&dq=las+tics+en+la+educaci%C3%B3n&hl=es&source=gbs_navlinks_s

- Oliveros, E. y Villena, M. (2013) . *La Ejercitación Matemática*. Gaceta SANSANA. Revista Académica Universidad Santa María, Campus Guayaquil.
- Parra, M. (2012). Las TIC y la educación en Colombia durante la década del noventa: alianzas y reacomodaciones entre el campo de las políticas educativas, el campo académico y el campo empresarial. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 24, núm. 62, enero-abril, 2012. Recuperado en: Danielt, laRioja
- Pulido, W. y Zambrano, J.(2010). Uso de los Recursos Educativos Abiertos para comprender las características de las gráficas de funciones de dos variables. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa*.(pp.164 –182). México
- Ramos, M. (2013). El tanque Matemático.
<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/>
- Ramírez, M. y Burgos V. (2010). “Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología”. Tecnológico de Monterrey.
https://books.google.com.co/books?id=W1bp5qEv6gsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Ramírez, S. y Burgos V. (2011). Movilización de recursos educativos Abiertos (REA): Enriqueciendo la práctica educativa. *Revista digital. La educ@ción. Organización de los Estados Americanos (OEA)*. Diciembre. N° 146. Disponible en:<http://www.educoas.org/portal/laeducacion2010>
- Ramírez, Sy Burgos V. (2012). Movimiento educativo abierto: acceso, colaboración y movilización de recursos educativos abiertos. México. CLARISE.
<https://sites.google.com/site/redclarise/>
- Rodríguez, C. y Saldaña, B.(2010). Uso de la tecnología y la incorporación de REA en los procesos de enseñanza: Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa*.(pp.85 – 97). México
- Ruiz A, Alfaro, A y Gamboa G. (2006). Conceptos, procedimientos y resolución de problemas en la lección de matemáticas1. cuadernos de investigación y formación en educación matemática 2006, Año 1, Número 1.
<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/6968/6654>

Salinas, J. Pérez, A. Benito, B. (1998). *Producción de recursos y medios educativos. Medios gráficos y visualmente*. Recuperado
: http://castor.unab.edu.co/bbcswebdav/pid-114787-dt-content-rid-3787641_1/courses/788-201312-MTEM/plan_trabajo/unidad3/recursos/prod_00140_textobase3.pdf

Sampieri, C; Fernández, C y Baptista, P. (1997). Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL.

SITEAL (2014). Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014: Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. UNESCO, OEI.
Suárez, R. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación*. Editorial Ideas Propias

Trejo, E. Vázquez, S. y Zaragoza, E. (2010). La aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REA) como herramienta educativa para mejorar el aprendizaje de ecuaciones lineales a nivel Bachillerato. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos. *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la Práctica Educativa*. (pp.301 – 324). México

Valenzuela, J. y Flores, M. (2012) Fundamentos de Investigación Educativa. (vol.2). México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.

Varela, M. y Otros. (2005). La memoria: definición, función y juego para la enseñanza de la medicina. Editorial Médica Panamericana. Primera Edición. España.

Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación. Universidad del CEMA. Recuperado en: <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>

Apéndices

Apéndice A: Construcción de la tabla del 1

Expresión en palabras	Representación grafica	Expresión matemática	Expresión en palabras	Representación grafica	Expresión matemática
1 vez 1	*	1x1=1	1 vez 1	*	1x1=1
2 veces 1	* *	2x1=2	1 vez 2	**	1x2=2
3 veces 1	* * *	3x1=3	1 vez 3	***	1x3=3
4 veces 1	* * * *	4x1=4	1 vez 4	****	1x4=4
5 veces 1	* * * * *	5x1=5	1 vez 5	*****	1x5=5
6 veces 1	* * * * * *	6x1=6	1 vez 6	*****	1x6=6
7 veces 1	* * * * * * *	7x1=7	1 vez 7	*****	1x7=7
8 veces 1	* * * * * * * *	8x1=8	1 vez 8	*****	1x8=8
9 veces 1	* * * * * * * * *	9x1=9	1 vez 9	*****	1x9=9
10 veces 1	* * * * * * * * * *	10x1=10	1 vez 10	*****	1x10=10

Apéndice B: Tablas del 1

$1 \times 1 = 1$	$1 \times 1 = 1$
$2 \times 1 = 2$	$1 \times 2 = 2$
$3 \times 1 = 3$	$1 \times 3 = 3$
$4 \times 1 = 4$	$1 \times 4 = 4$
$5 \times 1 = 5$	$1 \times 5 = 5$
$6 \times 1 = 6$	$1 \times 6 = 6$
$7 \times 1 = 7$	$1 \times 7 = 7$
$8 \times 1 = 8$	$1 \times 8 = 8$
$9 \times 1 = 9$	$1 \times 9 = 9$
$10 \times 1 = 10$	$1 \times 10 = 10$

Apéndice C: Construcción de la tabla del 2.

Expresión en palabras	Representación grafica	Expresión matemática	Expresión en palabras	Representación grafica	Expresión matemática
1 vez 2	**	$1 \times 2 = 2$	2 veces 1	* *	$2 \times 1 = 2$
2 veces 2	** **	$2 \times 2 = 4$	2 veces 2	** **	$2 \times 2 = 4$
3 veces 2			2 veces 3	*** **	$2 \times 3 = 6$
4 veces 2			2 veces 4		
5 veces 2			2 veces 5		
6 veces 2			2 veces 6		
7 veces 2			2 veces 7		
8 veces 2			2 veces 8		
9 veces 2			2 veces 9		
10 veces 2			2 veces 10		

Apéndice D: Tablas del 2 en sus dos formas

$1 \times 2 = 2$	$2 \times 1 = 2$
$2 \times 2 = 4$	$2 \times 2 = 4$
$3 \times 2 = 6$	$2 \times 3 = 6$
$4 \times 2 = 8$	$2 \times 4 = 8$
$5 \times 2 = 10$	$2 \times 5 = 10$
$6 \times 2 = 12$	$2 \times 6 = 12$
$7 \times 2 = 14$	$2 \times 7 = 14$
$8 \times 2 = 16$	$2 \times 8 = 16$
$9 \times 2 = 18$	$2 \times 9 = 18$
$10 \times 2 = 20$	$2 \times 10 = 20$

Apéndice E: Test de evaluación N° 1

Estudiante: _____ Fecha: _____

TABLA DEL 1		TABLA DEL 2	
$1 \times 1 = 1$	$1 \times 1 = 1$	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 1 =$
$2 \times 1 = 2$	1×2	$2 \times 2 = 4$	2×2
$3 \times 1 =$	1×3	$3 \times 2 = 6$	2×3
4×1	1×4	4×2	2×4
5×1	1×5	5×2	2×5
6×1	1×6	6×2	2×6
7×1	1×7	7×2	2×7
8×1	1×8	8×2	2×8
9×1	1×9	9×2	2×9
10×1	1×10	10×2	2×10

Apéndice F: Test de evaluación N° 2

Estudiante: _____ Fecha: _____

1. Escribe el producto correspondiente.

$$2 \times 1 = _ \quad 3 \times 1 = _ \quad 5 \times 1 = _ \quad 2 \times 3 = _ \quad 7 \times 1 = _ \quad 5 \times 2 = _ \quad 7 \times 2 = _ \quad 9 \times 1 = _$$

$$4 \times 2 = _ \quad 2 \times 8 = _ \quad 2 \times 5 = _ \quad 3 \times 2 = _ \quad 6 \times 2 = _ \quad 2 \times 7 = _ \quad 1 \times 3 = _ \quad 1 \times 5 = _$$

$$1 \times 2 = _ \quad 1 \times 7 = _ \quad 8 \times 2 = _ \quad 2 \times 2 = _ \quad 2 \times 4 = _ \quad 2 \times 9 = _ \quad 2 \times 6 = _ \quad 2 \times 10 = _$$

$$9 \times 2 = _ \quad 1 \times 4 = _ \quad 1 \times 6 = _ \quad 1 \times 8 = _ \quad 6 \times 1 = _ \quad 8 \times 1 = _ \quad 1 \times 9 = _ \quad 10 \times 2 = _$$

Apéndice G: Tabla 1. Plantilla de evaluación de medios audiovisuales

Características Técnicas	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Selección de los recursos adecuada	21			
Calidad imágenes				
Calidad de los textos: entendían los textos de las instrucciones?				
Calidad vídeo				No aplica
Calidad audio			9	sonido interrumpía la concentración
Calidad fotos				
Calidad organizadores gráficos	21			
Calidad de impresión				No aplica
Aspectos Didácticos	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Adecuación a los objetivos. Le sirvió para aprenderse las tablas de multiplicar?	21			
Adecuación a los destinatarios	21			
Adecuación contenidos seleccionados	21			
Facilitan el aprendizaje	21			
Facilitan la memorización				
Mantienen y estimulan la atención	21			
Calidad del contenido (científica)	21			
Adecuación al contexto de uso	21			Corresponde a lo que necesitábamos aprender ¿
Secuenciación de los contenidos	21			
Posibilita el aprendizaje colaborativo		9	12	
Diseño Comunicativo	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Lenguaje claro y conciso	21			
Uso adecuado de los colores	21			Los niños dijeron que la página web es bonita
Legibilidad	21			
Sencillez	21			
Coherencia	21			
Participación		8	13	
Focalización de la atención	21			
Consistencia (adaptación a la audiencia)	21			
Alineación	21			¿al mirarla es agradable a la vista?
Distribución de la información	14			Hay mucha

				información
Balance				
Principio proximidad				
Direccionalidad	21			
Integración de recursos	21			
Claridad	21			

(Salinas J.,Pérez,A.,y de Benito, B.,1988)

Apéndice H: Datos del Test

1 . Datos de identificación del TEST

Nombre del Test:	Evaluación de las tablas de multiplicar del 1 y del 2
Versión (año)	2015.
Autores	Emma Cristina Morera Torres.
Autor del manual del Usuario.	Emma Cristina Morera Torres
Manual del Usuario	Antes de utilizar el instrumento como medio para evaluar el aprendizaje se deben realizar las actividades previas a ésta, descritas anteriormente; se deberá fotocopiar la cantidad de veces necesarias para que a cada estudiante le corresponda un formato para completar en cada ejercicio y prueba, preferiblemente aplicarlo en las primeras horas de clase para que los estudiantes puedan desarrollar con tranquilidad y no se encuentren cansados debido al esfuerzo del trabajo académico diario.
Propósitos generales del test.	Medir el aprendizaje de las tablas del 1 y 2: El test sirve para medir la cantidad de aciertos que tienen el estudiante en el aprendizaje de las tablas del 1 y del 2.
Tipo de Test.	Según Valenzuela y Flores (2012) este es un test en Educación desarrollado por el profesor para evaluar el aprendizaje del alumno en la materia.
Usos del Test.	El test es usado para diagnosticar el porcentaje de aprendizaje de las tablas de multiplicar del 1 y del 2 con la relación entre acierto sobre N total de reactivos multiplicado por 100 ; $(A/ Nt r) \times 100 = \text{___} \%$ de aprendizaje de las tablas evaluadas.
Estructura del Test	32 reactivos correspondientes a la cantidad de productos que debe escribir el estudiante.
Población a la que va dirigido.	Estudiantes de grado segundo de educación básica primaria.
Forma de aplicación.	Escrita. Mediante fotocopias
Forma de calificación.	Manual.

Apéndice I: Tabla de escala de calificación decreto 1290

Escala valorativa	Escala numérica
Desempeño superior	4.6 a 5.0
Desempeño alto	4.0 a 4.5
Desempeño básico	De 3.1 a 3.9
Desempeño bajo	Hasta 3.0

Curriculum Vitae

Emma Cristina Morera Torres

Correo electrónico personal: emmacris1981ab@gmail.com

Registro CVU: 568649

Originaria de Guaduas, Cundinamarca, Colombia, Emma Cristina Morera Torres realizó estudios profesionales de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas e Informática en la Universidad “El Bosque” de Bogotá Colombia; Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos Institucionales en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá. La investigación titulada El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de educación básica primaria en el sector público, específicamente en el área de matemáticas e informática desde hace 5 años.

Actualmente, Emma Cristina Morera Torres funge como docente de primaria en el grado Segundo y orienta las áreas de matemáticas e informática del curso 205 al igual que el área de informática en los otros 4 cursos de la escuela Los Molinos Jornada Tarde de la IEM Manuela Ayala de Gaitán de Facatativá. Aspira que con el uso de los REA se aumente la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática.