

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

LA MULTIPLICACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO.

LA MULTIPLICACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE  
ADAPTATIVO

GILMA MORENO VELA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍA PARA LA ACADEMIA

MAESTRIA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA. CUNDINAMARCA

2015

LA MULTIPLICACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO.

LA MULTIPLICACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE  
ADAPTATIVO

PRESENTADO POR:  
GILMA MORENO VELA

DIRECTOR:  
JOSÉ ANDRÉS MARTÍNEZ

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA CUNDINAMARCA

2015

## CONTENIDO

RESUMEN .....	9
PALABRAS CLAVE.....	10
ABSTRACT .....	10
KEYWORDS .....	11
1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
3.1. CONTEXTO EDUCATIVO.....	18
4. PREGUNTA PROBLEMA .....	19
5. OBJETIVOS.....	20
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
6. MARCO TEÓRICO.....	21
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS ENTRE 6 Y 10 AÑOS.....	21
6.2. ESTÁNDARES CURRICULARES .....	23
6.3. APRENDIZAJE.....	25
6.3.1 Aprendizaje Colaborativo .....	27
6.3.2. Estilos de Aprendizaje .....	28
6.3.4. Maduración cognitiva.....	31
6.4. CONSTRUCTIVISMO.....	32
6.5. LAS TIC EN EDUCACIÓN .....	33
6.5.1. Ambientes de Aprendizaje .....	35
6.5.2. Ambientes B-Learning o Híbridos.....	36
6.5.3. Recursos Educativos Digitales .....	37
6.5.5. Sitios Web Educativos. ....	39
6.6. ADAPTATIVIDAD .....	40
6.6.1. Modelo de Usuario Adaptativo .....	41
6.6.2. Hipermedia Adaptativa .....	43
6.6.3 Plataforma Educativa .....	44
6.6.4. Los Video Juegos. ....	45
6.6.5. Juegos Adaptativos.....	48
6.6.6. Se Aprende Mejor con Amigos.....	49
7. ESTADO DEL ARTE .....	51
7.1. INVESTIGACIONES A NIVEL NACIONAL.....	51
7.1.1. Proyectos en Matemática.....	52
7.1.2. Ambientes de Aprendizaje .....	54
7.2. A NIVEL INTERNACIONAL .....	56

7.2.1. Los Docentes y las TIC en Chile.....	57
7.2.2. Se Aprende con el Juego .....	58
7.2.3. Experiencias en Ambientes de Aprendizaje. ....	60
7.2.4. Los Juegos como Apoyo en los Ambientes de Aprendizaje.....	64
7.2.5. Cómo Aprenden las tablas de multiplicar los niños en Japón .....	65
<b>8. AMBIENTE DE APRENDIZAJE para LA COMPRESIÓN DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN</b>	<b>67</b>
8.1. La Multiplicación .....	67
8.2. Recursos Tecnológicos.....	69
8.3. Enfoque pedagógico.....	72
8.4. Participantes.....	72
8.5. Espacios .....	72
8.6. Tiempos:.....	73
8.7. Contenidos a desarrollar .....	73
8.8. Actividades .....	74
8.9. Descripción de la Propuesta Implementación del Ambiente de Aprendizaje. ....	74
8.9.1. Objetivo del Ambiente .....	74
8.9.2. Etapa uno .....	75
8.9.3. Etapa Dos.....	76
8.9.4. Etapa tres .....	80
8.9.5. Etapa cuatro .....	81
<b>9. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>83</b>
9.1. DISEÑO METODOLÓGICO .....	84
9.1.1 Tipo Descriptivo.....	85
9.1.2. Población y Muestra.....	86
9.1.3 Consideraciones Éticas .....	87
9.1.4. Técnicas de Recolección de Datos.....	87
9.1.5 Validez y Confiabilidad de los Instrumentos .....	91
9.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	91
9.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	92
<b>10. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
10.1. DIFICULTADES EN LA COMPRESIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN.....	95
10.1.1. Apoyo familiar .....	107
10.2. ADAPTATIVIDAD .....	108
10.2.1 Estilos de Aprendizaje .....	113
10.4. IMPACTO DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL AMBIENTE DESARROLLADO. ....	114
10.4.1. Características de los RED Implementados .....	116
10.4.3. Comunicación.....	121
10.4.4. Conexiones a la Red.....	122
10.4.5. Trabajo Colaborativo .....	124
<b>11. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA .....</b>	<b>126</b>

11.1 CONCLUSIONES .....	126
11.2 PROSPECTIVA .....	131
12. APRENDIZAJES OBTENIDOS .....	133
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
ANEXOS .....	154
ANEXO N° 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	154
ANEXO N° 2 CARTA AUTORIZACIÓN RECTORIA.....	155
ANEXO N° 3 EVALUACIÓN TIPO CUESTIONARIO .....	156
ANEXO N° 4 ENCUESTA .....	158
ANEXO N° 5 ENTREVISTA INSTITUCIONAL.....	160
ANEXO N° 6 OBSERVACIÓN DIRECTA APOYADA POR VIDEO.....	161
ANEXO N° 7 DIARIOS DE CAMPO.....	164

## LISTA DE IMAGENES

<b>Imagen 1. Arquitectura del SHACA.....</b>	<b>62</b>
<b>Imagen 2. Retos Juegos de Las Regletas .....</b>	<b>78</b>
<b>Imagen 3. Niveles Juego de Matemáticas Interactivas.....</b>	<b>79</b>
<b>Imagen 4. Retos Juego de La Oca .....</b>	<b>80</b>
<b>Imagen 5. Juego de las Regletas .....</b>	<b>100</b>
<b>Imagen 6. Pregunta N° 1.....</b>	<b>101</b>
<b>Imagen 7. Pregunta N° 2.....</b>	<b>102</b>
<b>Imagen 8. Juego Matemáticas Interactivas.....</b>	<b>105</b>
<b>Imagen 9. Uso de la Plataforma por las Estudiantes.....</b>	<b>110</b>
<b>Imagen 10. Problema de Multiplicación.....</b>	<b>111</b>
<b>Imagen 11. Juego de la Oca .....</b>	<b>117</b>
<b>Imagen 12. Comunicación en la Plataforma .....</b>	<b>121</b>
<b>Imagen 13. Dificultades en Conexión a la Red en el Aula de Sistemas .....</b>	<b>124</b>
<b>Imagen 14. Trabajo Colaborativo.....</b>	<b>125</b>
<b>Imagen 15. Ambiente Adaptativo Desarrollado .....</b>	<b>120</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Gráfico 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en 2012 y 2013 pruebas saber matemáticas, tercer grado.</b> .....	16
<b>Gráfico 2. Resultados Prueba Diagnóstica</b> .....	97
<b>Gráfico 3. Suma Repetida en busca del Algoritmo.</b> .....	101
<b>Grafico 4. Dificultades en Suma y Multiplicación</b> .....	103
<b>Grafico 5. Problemas de Multiplicación</b> .....	112



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma.....	83
--------------------------	----

## RESUMEN

Existe hoy una gran variedad de recursos que ofrecen las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC); esto con el fin crear nuevos ambientes de aprendizaje donde se de el contacto, el intercambio y participación entre los diferentes miembros del grupo escolar sin importar la distancia (Ferrer, 2007). En este sentido, la investigación buscaba implementar un ambiente de aprendizaje adaptativo con el apoyo de objetos virtuales de aprendizaje para ayudar a las estudiantes a superar las dificultades en la comprensión de la multiplicación que presentaban las alumnas del grado 304 del colegio La Merced I.E.D. Por esta razón, se realizó un estudio cualitativo que buscaba determinar de qué manera los recursos educativos digitales se adaptaban en el aula a las necesidades de los estudiantes entre 7 y 10 años de edad con dificultades en la comprensión de la multiplicación.

También se integró dentro de este ambiente de aprendizaje la hipermedia adaptativa con el apoyo de la plataforma educativa Edmodo.com. Por lo tanto, se logró manejar un ambiente Blended-Learning en determinados momentos. Del mismo modo, entre los hallazgos más relevantes se encontró que los recursos educativos son instrumentos que favorecen el aprendizaje de las matemáticas y a su vez el desarrollo del pensamiento en las estudiantes, además fortalecen el desarrollo de habilidades en la comprensión de los procesos matemáticos debido a que los recursos educativos atienden los diferentes estilos de aprendizaje donde el docente adapta los recursos educativos de acuerdo con un modelo de usuario adaptativo.

## **PALABRAS CLAVE**

Ambiente de aprendizaje, multiplicación, adaptatividad, blended-learning, hipermedia adaptativa y RED.

## **ABSTRACT**

Nowadays there is a wide range of resources offered by information and communication technologies (ICT); this in order to create new learning environments where contact, exchange and participation among different members of the school group is given regardless of the distance (Ferrer, 2007). As a consequence, this research intends to implement an adaptive learning environment supported by virtual learning objects, so as to help students overcome the difficulties in understanding multiplication, these complications have been presented by the students of 304 grade from La Merced IED. For this reason, a qualitative study that sought to determine in which ways educational digital resources were adapted in the classroom to the needs of students between 7 and 10 years old with difficulties in understanding the multiplication.

In addition, it was integrated into this learning environment the adaptive hypermedia with support from the educational platform Edmodo.com. Therefore, it was possible to manage a blended learning environment at certain times. Moreover, among the most important findings it was found that educational resources are tools that promote the learning of mathematics and at the same time, develops the thinking process in students, and strengthen the knowledge because it carries to different learning styles, where the teacher adapts educational resources according to a model of adaptive user.

**KEYWORDS**

Learning environment, Multiplication, Adaptivity, Blended-learning, Adaptive Hypermedia and RED.

**1. INTRODUCCIÓN**

Las investigaciones en el campo educativo apoyadas por Ambientes de Aprendizaje presenciales o virtuales muestran una innovación pedagógica, que permite “ofrecer al ser humano nuevas maneras de aprender con independencia del tiempo, del espacio y las barreras geográficas e institucionales” (Silvio, 2010, p. 2). Por esta razón, la presente investigación ofrece ciertas consideraciones a los docentes que buscan renovar las maneras de enseñanza aprendizaje en matemáticas, esencialmente, en la didáctica para la comprensión de la multiplicación.

Además, es una oportunidad para motivar a los estudiantes que han tomado distancia de las matemáticas por su dificultad en la comprensión y dominio de procesos y conceptos. Es así que, los docentes enseñan a sus alumnas con una misma metodología para todos con la esperanza de encontrar el mejor resultado a nivel grupal, de allí que, se pretendió resolver en el presente estudio el interrogante ¿Cómo los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades en la comprensión del algoritmo de la multiplicación en el grado 304 en el colegio La Merced?

Por ende, se presenta en este documento un marco conceptual para soportar una propuesta diferente en la institución como es la comprensión de la multiplicación a través de un ambiente de aprendizaje adaptativo apoyado por recursos educativos digitales, también ofrece al docente orientaciones metodológicas basadas en las necesidades y estilos de

aprendizaje que tienen las estudiantes, con el fin de desarrollar habilidades tecnológicas en las estudiantes como estrategia para adquirir el conocimiento matemático centrado en los procesos cognitivos de operaciones de tipo multiplicativo.

De igual manera, para hacer la propuesta fue necesario observar experiencias relacionadas a la investigación en curso, por este motivo, se hizo un análisis de algunos estudios a nivel nacional e internacional en los temas de multiplicación, ambiente de aprendizaje apoyados por TIC y adaptatividad.

Por otra parte, se presenta la descripción del diseño metodológico que se empleó para el desarrollo de la propuesta, los instrumentos utilizados en la recolección de la información, asimismo los programas informáticos que fueron empleados para hacer el análisis y la triangulación de los resultados obtenidos, también se presentan los efectos que causó la implementación del ambiente de aprendizaje y los resultados, todo ello descritos a partir de las categorías establecidas en el curso que llevó la investigación.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una de las preocupaciones de los docentes en el área de las matemáticas es la selección de las estrategias didácticas a utilizar con el fin de que los estudiantes no vean los números, sus relaciones y operaciones como una dificultad. Así mismo, los padres consideran este proceso complicado al que no saben cómo abordar, incluso para algunos estudiantes esta área se convierte en una frustración en su etapa estudiantil, de igual manera inquieta a los profesionales inmersos en el mundo educativo el porcentaje de fracaso escolar que presentan los estudiantes que terminan la escuela obligatoria en matemáticas. También, es importante

destacar “que la sociedad actual, cada vez más desarrollada tecnológicamente, demanda con insistencia niveles altos de competencia en el área de matemáticas” (Orrantia, 2006, p.1).

En este sentido, Bloom (1979) afirma que en competencias matemáticas algunos de los procesos que inician los niños son: contar, calcular, clasificar, identificar, relacionar, separar, estimar, tabular, nombrar y operar. Sin embargo, Churches (2009) propone que estas competencias solo atienden a las actividades desarrolladas en el aula y enfatiza en que “las competencias para la era digital, son: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar, y crear” (p.1) el propósito de dichas competencias es fortalecer el aprendizaje no el uso de las herramientas TIC pues, éstas solo son los medios para llegar al dominio cognitivo (Churches, 2009).

Por esta razón, los docentes que enseñan matemáticas deben motivar y presentar a los educandos una didáctica diferente que los saque de la pedagogía tradicional, es decir, dejar de lado las antiguas “técnicas consistentes en repetir y repetir rutinas que ocupan la mayor parte del aprendizaje matemático de los estudiantes” (Bracho, 2013, p. 72). En este sentido, las TIC ofrecen variedad de recursos para ser incluidos en una planeación de clase, asimismo, utilizar un lenguaje adecuado aprovechando las oportunidades de los recursos multimediales y multimodales<sup>1</sup>, con el fin de mostrar que el aprendizaje de la matemática es un instrumento eficaz en la resolución de problemas cotidianos. Por lo tanto, la estrategia didáctica a utilizar debe estar acompañada de ambientes de aprendizajes ya sean presenciales, virtuales o híbridos (físicos apoyados por las TIC) (Acosta, 1997).

Asimismo, enseñar a multiplicar es una de las metas del profesor del grado segundo y tercero de primaria, el objetivo es que este proceso no se convierta en un tema monótono

---

<sup>1</sup> Cualquier combinación de texto sonidos imágenes o gráficos estáticos o en movimiento.

para el estudiante e iterativo para el docente, sino que a través de otros entornos de aprendizaje los estudiantes encuentren agrado en actividades que le permitan desarrollar habilidades y destrezas matemáticas, apoyados por las TIC, ya que estos escenarios de enseñanza solo tienen sentido si se dan cambios que afecten a todos los elementos involucrados en el proceso educativo es decir, objetivos, contenidos, profesores, estudiantes, espacios y canales de comunicación (Acosta, 1997).

Además, de plantear otros escenarios con posibilidades emergentes derivadas de estas tecnologías que pueden ser aprovechadas en los centros educativos, como es “el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para apoyar la labor docente, extendiendo la clase más allá de las fronteras del aula” (Salvat & Quiroz, 2005, p.1). De igual manera, con la utilización de las TIC el estudiante llegue al dominio de conceptos y procedimientos necesarios para la resolución de problemas de carácter multiplicativo.

En el colegio la Merced se observó que hasta el momento se desarrollaba un proyecto en el área de español llamado programa letras que es apoyado por las TIC, sin embargo, en matemáticas la metodología que utilizaban los docentes se limitaba a tablero, libro y cuadernos; algunas veces se intentaba manejar materiales reales para la introducción de los conceptos de números y valor posicional en otros momentos se acudía a la lúdica, pero el aprendizaje de las estudiantes se limitaba a repetir y repetir secuencias y series numéricas que causaban desmotivación en la clase.

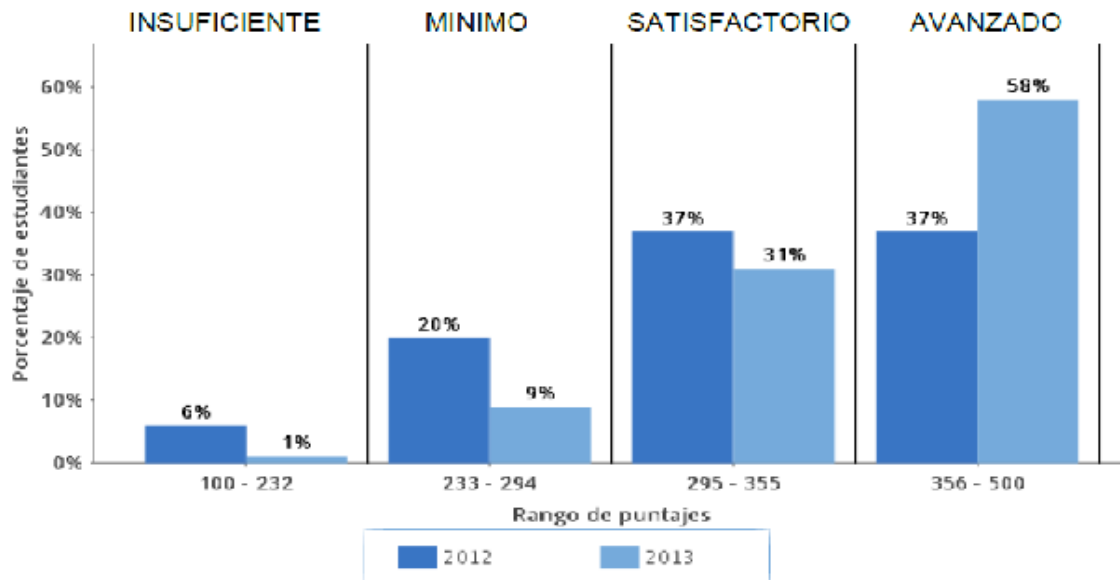
De igual manera, la institución cuenta con recursos tecnológicos que en determinado tiempo llegaban a ser inutilizados, por la apatía que se tenía hacia la tecnología por parte de los profesores o porque no quieren adquirir responsabilidad frente a un inventario de aula. Vale decir que, las estudiantes mostraban inquietud por el manejo de la tecnología porque algunas tenían tabletas y teléfonos móviles los cuales manejaban adecuadamente y con fines

personales, además se venía implementando la plataforma educativa Edmodo.com en la que participaban activamente.

De otra parte, los resultados que se obtuvieron en la institución en las pruebas saber en matemáticas para el año 2012 y 2013 tenían un porcentaje de insuficiente que inquietaron a la investigadora. (Ver gráfico N°1). Además, la población en cuestión con la que se trabajó este proyecto fueron 34 estudiantes a quienes se hace una entrevista de ingreso institucional cada año, la cual contestaron en compañía de sus padres. Para este año en particular los resultados que mostró esta, fue que el 24% de las niñas expresaron que no les gusta la matemática porque se les dificulta sumar restar y multiplicar. Por tal motivo, el 10% que presenta dificultad en las pruebas saber en el año 2013 y el 24% que manifestó una desmotivación por la matemática en la entrevista de ingreso institucional llamaron la atención de la investigadora para encontrar estrategias que permitieran a las estudiantes mejorar su aprendizaje y alcanzar un mayor desempeño académico en los procesos matemáticos con el uso de las TIC.



**Gráfico 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en 2012 y 2013 Pruebas saber matemáticas, tercer grado.**



Fuente: [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

### 3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realizó conforme a la situación problemática descrita en el anterior apartado y está centrado en los siguientes puntos: primero, se identificó una deficiencia en el área de matemáticas especialmente en el tema de comprensión de la multiplicación en el grado 304 del colegio La Merced, institución de carácter oficial ubicada en la localidad de Puente Aranda. A partir de las pruebas saber del año 2013 se evidenció que el 10% de las estudiantes presentaba dificultad (Ver gráfico N°11) y el 24% manifestaba apatía por la matemática según encuesta de ingreso institucional 2013 (Ver anexo N° 7). En segundo lugar, el colegio cuenta con una dotación de herramientas

TIC considerable que permiten a los estudiantes el ingreso a posibilidades comunicativas y tercero implementar recursos de acuerdo con los estilos de aprendizaje de las estudiantes como una manera de hacer más personalizado el aprendizaje. En este mismo sentido, los docentes pueden llegar a propiciar estrategias educativas como la reutilización de los objetos virtuales de aprendizaje con un objetivo definido, así lo afirma De la Torre & Domínguez (2012).

De igual modo, hoy en día los estudiantes tienen habilidades propias en el uso de la tecnología superando el dominio que tienen los docentes al acceso a la web ya que a diario viven en la internet, además utilizan las aplicaciones y herramientas que aparecen en sus teléfonos situación que tiene en desventaja a los docentes apáticos a la tecnología. Por lo anterior, los docentes deben concientizarse de los beneficios que ofrecen las TIC en el aula ya que son “fuente de información multimedia hipermedial, canal de comunicación y para el trabajo colaborativo, medio de expresión y para la creación, instrumento cognitivo y para procesar la información, medio didáctico [...]” (Domingo & Fuentes, 2010, p. 71).

Por otra parte, el proceso de enseñanza aprendizaje se imparte de manera tradicional sin tomar en cuenta las necesidades y dificultades que pueden tener los estudiantes, por esta razón se pretende hacer una innovación educativa definida por Macías (2005) como “la introducción de algo nuevo que produce mejora, el hecho de pasar de lo que se tenía antes a un estado de mejoría supone la presencia de un cambio.”(p.22). Igualmente, la implementación de “nuevos materiales y tecnologías curriculares y la aplicación de nuevos enfoques y estrategias de los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Macías, 2005, p.23) con el propósito de adaptar los contenidos y canales de comunicación para

fortalecer los procesos cognitivos en el área de matemáticas.

De acuerdo con los antecedentes anteriores esta investigación buscaba dar respuesta a la pregunta *¿Cómo los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años de edad para superar las dificultades en la comprensión del algoritmo de la multiplicación en el grado 304 del colegio la Merced?*

De igual manera, es útil la investigación en la medida que apoya el proceso de aprendizaje de la multiplicación porque “los estudiantes en sus primeros años escolares construyen sus propios procesos de razonamiento con respecto a la solución de problemas que involucran las estructuras de tipo multiplicativo, dichos procesos se hacen evidentes a través de explicaciones que ellos construyen.” (Durango & Rivera 2013, p. 236). Por otra parte, el estudio investigativo que se llevó a cabo es innovador ya que no se tiene registro de la implementación de proyectos mediados por TIC en el área de matemáticas en primaria, por el contrario la educación es eminentemente presencial. Además, es relevante el proceso investigativo, ya que afecta a un grupo de estudiantes entre 7 y 10 años que transmitieron sus conocimientos en las familias porque con el uso de la plataforma educativa Edmodo.com hizo que el proceso educativo se extendiera fuera del aula permitiendo a los padres ser alfabetizados por sus propias hijas. Finalmente, los resultados obtenidos servirán como referente a nivel institucional para “comprender que las matemáticas en primaria son un instrumento al servicio del desarrollo del pensamiento” (González & Gutiérrez, 2005, p. 5) más aún cuando son apoyadas por las TIC.

### **3.1. CONTEXTO EDUCATIVO.**

El contexto donde se desarrolló la investigación es LA I.E.D LA MERCED J.T ubicada en la localidad de Puente Aranda institución de carácter femenino. Así mismo, el grupo a quien se enfocó la investigación es el grado 304, la población seleccionada estuvo conformada por 34 niñas que se hallaban en edades entre siete a diez años de estratos dos y tres. Aunque, esta población era permanente venían de diferentes localidades de la ciudad. A pesar de que los padres apoyaban a las estudiantes en su proceso de aprendizaje se observaron dificultades en el proceso de conteo, manejo de las tablas de multiplicar y problemas con la suma. Estos obstáculos en su proceso de aprendizaje se detectaron en el diagnóstico realizado al curso, al comienzo del año escolar.

De otro lado, la institución tiene algunos espacios como el aula de sistemas dotada con 20 computadores con ingreso a internet, sala de audiovisuales y un auditorio apoyado con aparatos tecnológicos que podrían utilizarse en determinados momentos para la aplicación de recursos educativos digitales a través de un Ambiente de Aprendizaje. Del mismo modo, es importante destacar que las estudiantes muestran interés en el manejo de TIC y algunas poseen computador e internet en sus casas.

#### **4. PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cómo los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades en la comprensión del algoritmo de la multiplicación en el grado 304 en el colegio La Merced?

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la forma en que los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades del algoritmo de la multiplicación.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar las dificultades relacionadas con la comprensión del algoritmo de la multiplicación en la población seleccionada.
2. Determinar, por medio de la construcción del estado del arte, las posibilidades de la adaptatividad en el marco de Ambientes de Aprendizaje Híbridos.
3. Identificar las características que deben poseer los recursos educativos digitales adaptativos en el marco de esta investigación.
4. Describir y analizar los efectos producidos en el proceso de aprendizaje del algoritmo de la multiplicación por parte de las estudiantes luego de la implementación del ambiente de aprendizaje.
5. Evaluar los resultados obtenidos con la aplicación del Ambiente de Aprendizaje (A.A) con el fin de proponer una alternativa de solución a la problemática desde la informática educativa.

## **6. MARCO TEÓRICO**

La multiplicación es una operación que consiste en aumentar o hacer una cantidad más grande, es una suma de sumandos iguales que se expresa como el producto de dos o más factores, por tal motivo, es importante generar procesos rápidos y acertados para dar solución a problemas aditivos y multiplicativos (Bravo, 2007). El aprendizaje de la multiplicación inicia en el grado segundo y se consolida en los demás grados de básica primaria, para tal proceso son esenciales las tablas de multiplicar, porque de aquí en adelante el estudiante necesitará estos conocimientos como prerequisite para resolver otro tipo de problemas como los presentados en la introducción del álgebra por ello su comprensión en los primeros niveles educativos es un hecho de gran relevancia. Este marco da cuenta de los fundamentos teóricos sobre los que se basó esta investigación en el marco de la Maestría en Informática Educativa.

### **6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS ENTRE 6 Y 10 AÑOS**

En el aprendizaje la motivación de los estudiantes juega un rol fundamental, porque en el aula de clase influyen factores que afectan positiva o negativamente la disposición para el aprendizaje. Por lo tanto, los niños que presentan buena adaptación social, provienen de hogares bien definidos -padre y madre- viven y tienen una buena relación con sus pares, presentan conductas de liderazgo, de iniciativa, de alegría, de ayuda, y de respeto-autocontrol, son poco agresivos no hay retraimiento, ansiedad-timidez, son niños con un

adecuado nivel de madurez. Por esto, las características relacionadas con el aprendizaje escolar, en los estudiantes evidencian “madurez intelectual, autoestima, seguridad y en ellos se observa estabilidad emocional” (Perez & Landazabal, 2004, p.3)

De lo anterior se hace un comparativo con las niñas que participan en la actual investigación y se observan diferencias significativas a nivel social, se encuentran estudiantes con hogares incompletos, otras a cargo de abuelos y por supuesto algunas con hogares bien definidos, en estos casos, los niveles de aprendizaje también son diferentes, por lo tanto, un buen autoconcepto formado a partir de un hogar estable puede hacer la diferencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que, “autoconcepto es una característica psicológica que ayuda a las personas a desenvolverse con naturalidad, espontaneidad y eficacia en los diversos ámbitos de la vida” (García & Sánchez, 2003, p.1) además, la educación que reciban las niñas de sus padres y profesores fortalecerá su formación y autoestima.

De igual manera, las niñas con baja autoestima se les dificulta relacionarse con sus compañeras como lo afirman Landazabal & Fernández (2004) “los niños con alto autoconcepto tienen muchas conductas sociales adaptativas, prosociales, de ayuda y de respeto social” (p.155). Por esta razón, se evidencian tres grupos de estudiantes en un aula de clase, el primer grupo conformado por las niñas que tienen habilidad para entablar relaciones sociales y por ende su aprendizaje es positivo, el segundo grupo, las niñas que tienen un buen desempeño académico sin embargo necesitan de una realimentación constante y por último las estudiantes con dificultades académicas que coinciden con hogares incompletos donde el apoyo es mínimo.

En consecuencia, “las diferencias que los estudiantes presentan en el aula están dadas por

los diferentes contextos interpersonales, donde se integra, los cuales plantean diversos desafíos que le obligan a poner en práctica una serie de habilidades y estrategias” (Ison & Morelato, 2008, p. 358). De acuerdo con lo anterior, el contexto donde se desarrolle un estudiante afecta positiva o negativamente la motivación y la disposición para el aprendizaje.

Del mismo modo, un entorno sano y positivo representa para el niño una fuente de confianza, seguridad y calidez afectiva además posibilitan un mejor desarrollo de la autoestima. Por consiguiente, estas habilidades sociales “le ayudan en el momento de recurrir a distintas estrategias y habilidades para afrontar los desafíos sociales y cognitivos que le plantean las diversas experiencias interpersonales” Ison & Morelato (2008 p. 358). Para finalizar las habilidades sociales que el estudiante adquiere en el hogar facilitan su desempeño escolar y su participación en cualquier contexto donde interactúe.

## **6.2. ESTÁNDARES CURRICULARES**

El ministerio de Educación nacional establece lineamientos curriculares en las áreas de desempeño, en particular para el área de las matemáticas las cuales deben cumplirse en todos los establecimientos educativos. Adicionalmente, el MEN dice que “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (MEN, 2006, p.49), por esta razón, la adquisición y comprensión de los procesos para el dominio de operaciones básicas son un paso en el manejo de la competencia matemática, de ahí que la preparación de espacios, materiales y contenidos significativos que permitan un mayor dominio de dicha



competencia será de gran valor en los procesos que continúan y donde a mayor comprensión menor dificultad en el desarrollo de su pensamiento lógico cognitivo.

Al diseñar estos Ambientes de Aprendizaje “es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista” (MEN, 2006, p.49) porque, para el docente el aprendizaje significativo no puede ser obviado y los estudiantes traen preconceptos establecidos útiles en cualquier ambiente que se quiera implementar.

Del mismo modo, en el conocimiento matemático se distingue dos tipos de conocimientos, el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, MEN (2006). El conocimiento conceptual permite la reflexión y es caracterizado por ser un conocimiento teórico que se produce por la continua actividad cognitiva, además se relaciona con otros conocimientos y con el saber qué y el saber por qué. Por otro lado, el conocimiento procedimental se refiere a la acción, a las técnicas y estrategias necesarias al momento de representar dichos conceptos. Sobre todo, para que los transforme, interiorice y aplique a los nuevos conocimientos; además evidencie habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. De igual manera, el conocimiento procedimental ayuda a la construcción del conocimiento conceptual y permite el uso eficiente y flexible de los conceptos, proposiciones, teorías y algoritmos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo (MEN, 2006, p.50). Para concluir, ser matemáticamente competente implica responder a las preguntas al saber qué, saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, estas preguntas deben ser incluidas en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje por parte del docente con el fin de que el estudiante sea en realidad competente

matemáticamente.

### 6.3. APRENDIZAJE

El aprendizaje es un proceso individual y grupal en todo ser humano, sin embargo, es necesario observar las posturas de expertos como Gardner citado por Ordoñez (2004) “la construcción de significado empieza en el individuo a partir de lo que ya sabe sobre aquello que aprende” (p.10) Por esta razón, hay un cambio en la disposición del ser humano en la medida que construye conocimiento, además este aprendizaje no sólo se atribuye al proceso de desarrollo sino que el ser humano puede generarlo. Del mismo modo, Gardner (1997) sostiene que el ser humano puede conocer el mundo de siete modos diferentes a las que llama inteligencias múltiples, según ello todas las personas pueden conocer el universo a través del lenguaje, el análisis lógico-matemático, de la representación espacial, del pensamiento musical, del uso del cuerpo para resolver problemas, de una comprensión de los demás y de la comprensión de sí mismos.

De igual manera, aquí se ofrecen dos aproximaciones más, la primera, al citar a Piaget (1981) “el conocimiento se da en la medida que hay interacciones entre el sujeto y el objeto” (p.10). Además, agrega que “el aprendizaje no es más que un sector del desarrollo cognitivo que es facilitado o acelerado por la experiencia” (p.11) para este autor el conocimiento está subordinado a los niveles del desarrollo humano. La segunda, al citar a Vygotsky (1979) definió el aprendizaje como fenómeno que ocurre en una ‘zona de desarrollo próximo’, definida como el nivel real de desarrollo y “la capacidad de resolver

independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (p.133)

Por otro lado, Vygotsky (1984) considera que el aprendizaje es un proceso puramente externo, y que se da paralelo en cierto modo al desarrollo del niño, es decir que el proceso cognoscitivo y madurez intelectual es inherente a la adquisición de significados y procedimientos matemáticos, del mismo modo sostiene que “la capacidad de razonamiento y la inteligencia del niño sus ideas sobre lo que lo rodea sus interpretaciones de las causas físicas, su dominio de las formas lógicas del pensamiento y de la lógica abstracta” (p.105) se dan de forma autónoma. No obstante, la escuela debe ofrecer las estrategias necesarias para que el niño alcance estos procesos.

Según esto, mientras que para Gardner el estudiante aprende de modos diferentes, con Piaget es importante la interacción entre sujeto objeto y para Vygotsky el aprendizaje se da desde la zona de desarrollo próximo los tres concuerdan en que en el aprendizaje el estudiante tiene un desarrollo cognitivo en la apropiación de conceptos.

En resumen Piaget y Vigostky privilegian las experiencias de aprendizaje que necesiten de la cooperación, la colaboración, el intercambio de puntos de vista, el debate y la participación de los estudiantes en el aula en la búsqueda cooperativa del conocimiento, es decir, un aprendizaje activo.

En consecuencia, los conceptos que ofrecen los autores sobre aprendizaje señalados anteriormente, sirven de base para el objetivo que se persigue en esta investigación, son tres ideas fundamentales que se toman en cuenta como son: primero, los estudiantes aprenden de siete modos diferentes, segundo, es necesario la relación de la experiencia con el medio que

lo rodea y tercero, el estudiante necesita de sus compañeros para lograr superar algunos problemas que de hacerlo solo tendría mayor dificultad.

### **6.3.1 Aprendizaje Colaborativo**

El aprendizaje colaborativo es una propuesta metodológica utilizada en ambientes presenciales y virtuales, de hecho, “el aprendizaje colaborativo es una propuesta de enseñanza-aprendizaje basada en los conceptos de cooperación, trabajo en equipo, comunicación y responsabilidad” (Carrio, 2007, p.2) por ende, es imprescindible en las instituciones educativas, puesto que, hoy por hoy el uso de las TIC en ambientes presenciales y virtuales exige el trabajo colaborativo, además, fortalecen los procesos pedagógicos. Precisamente, la comprensión de la multiplicación apoyada por juegos educativos necesita que se trabaje colaborativamente; primero, porque el número de computadores no son suficientes en la institución y segundo, porque el trabajo colaborativo aporta un gran valor a dicho proceso.

Trabajar en aulas colaborativas implica que el profesor deje de ser el dueño del conocimiento y el estudiante pase a ser un sujeto activo, además el docente comparte la autoridad con el educando. Según Collazos (2001) al hablar de trabajo colaborativo se pretende que sucedan situaciones en las cuales, se espera que en el estudiante ocurran formas particulares de interacción que conlleven a forjar estrategias de aprendizaje por lo tanto, es el docente quien motiva a sus estudiantes y presenta actividades que fortalezcan su conocimiento, incentiva la participación y realimenta las actividades propuestas en el logro de los objetivos de la clase.

Algunas características necesarias para los estudiantes en aulas colaborativas es que sean

responsables y motivados por el aprendizaje, colaborativos y estratégicos, al respecto Ordoñez (2004) afirma que, el aprendizaje se da si hay una interacción social puesto que “la construcción de aprendizaje es individual y produce resultados visibles en desempeños individuales, pero el proceso ocurre naturalmente y se estimula en la interacción con otros y en la producción en colaboración con otros” (p.11). Por este motivo, en el aula se observan niñas con gran compromiso estudiantil que apoyan el trabajo de sus compañeras en algunos momentos ellas forman grupos y se ve que lo hacen con perfiles similares como edad, gustos e intereses, de igual manera, la docente tiene en cuenta los estilos de aprendizaje y sus particularidades para organizar equipos de trabajo.

### **6.3.2. Estilos de Aprendizaje**

Es importante comprender que en el aprendizaje existe intrínseca una motivación, además, interviene la parte biológica, psicológica y social, por esta razón, los docentes necesitan conocer las características de los estudiantes y cómo estas se manifiestan en sus estilos de aprendizaje, entendidos estos como “las formas relativamente estables de las personas para aprender, a través de las cuales se expresa el carácter único e irrepitible de la personalidad, la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, sus preferencias al percibir y procesar la información” (Albert & Leon, 2005, p. 6). De igual manera, las características que presentan las estudiantes ayudan al docente para organizar los espacios, el material y el tiempo de esta forma, favorece que los educandos y profesor mantengan buenas relaciones interpersonales.

De otro lado, Kolb (2005) define el aprendizaje experiencial como “un proceso de construcción de conocimiento que implica una tensión creativa entre los cuatro modos de

aprendizaje que responda a las demandas contextuales”(p,2) el cual se da de manera cíclica. Igualmente, propone cuatro estilos de aprendizaje como son: divergentes, asimiladores, convergentes y acomodadores, Así mismo, este autor desarrolló un modelo experiencial en el cual el aprendizaje debe pasar por cuatro etapas como son experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Entonces, el estudiante que prefiera lo concreto es un alumno activo, quien decida utilizar la observación es reflexivo y quien opte por la experimentación es un estudiante pragmático (Kolb, 2005). Por esta razón, este modelo es interesante pues aunque el aprendizaje debe pasar por las cuatro etapas no impone que deba hacerse por un único lugar, por el contrario el docente aprovecha las estrategias para llegar a cada estilo según el grupo y los estilos que predominen.

De otro lado, Cazua (2005) define los estilos de aprendizaje como “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p.1) esto es, en términos cognitivos la manera en que el estudiante estructura los contenidos y utiliza el concepto, analiza e interpreta la información, resuelve problemas y finalmente qué medios elige para presentar la información. De esta forma, los estudiantes utilizan su propia habilidad, método, modo de aprender y escoge unas formas de aprendizaje sobre otras. Del mismo modo, existe el modelo de programación neurolingüística que propone los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico (Cazua, 2005). Por lo tanto, las características sobre los materiales y recursos adecuados en la construcción de ambientes de aprendizaje deben ser tenidas en cuenta por el docente, a continuación se describen algunas.

- Estilo Auditivo: se recomiendan actividades que incluyan: escuchar, oír,

cantar. De igual manera, algunas de las estrategias recomendadas son actividades donde haya; ritmo, debates, discusiones, cintas audio, lecturas, hablar en público, grupos pequeños, entrevistas, sonidos o cualquier tipo de melodía, por lo tanto, los videos y la música son ideales para este grupo.

- Kinestésico: actividades que le permitan expresar sensaciones y emociones como: tocar, mover, sentir, pintar, dibujar, bailar, hacer cosas, mostrar y reparar cosas; en este caso, presentar material donde los estudiantes emplean la totalidad de sus sentidos es ideal porque, el aprendiz necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.

- Visual: planear actividades que le permitan ver, mirar, imaginar, leer, y los recursos necesarios son películas, dibujos, videos, mapas, carteles, diagramas, fotos, caricaturas, diapositivas, pinturas, exposiciones, tarjetas, telescopios, microscopios y bocetos, es decir, imágenes abstractas y concretas, en otras palabras cualquier recurso que sea visible es ideal para el grupo de estudiantes que se inclinan por este estilo de aprendizaje.

Es necesario, que los docentes tengan en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes, al planear las actividades dentro de un ambiente de aprendizaje porque los alumnos tienen diferentes formas de adquirir el conocimiento tanto así, que el material que acompañe a la clase deberá ser variado. Así mismo, no se puede olvidar que el estilo de aprendizaje es, un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer o aprender y que se manifiesta a través de su conducta, de las destrezas y que se distingue de las demás personas, en fin, el estudiante no es contado bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y

enseña (Alonso & Gallego, 2010). Lo que es más importante, aquí es que luego de la revisión teórica sobre estilos de aprendizaje los que son relevantes para el estudio que se desarrolla son los que corresponden al modelo de programación neurolingüística porque los recursos educativos digitales incluyen actividades de carácter visual y auditivo.

#### **6.3.4. Maduración cognitiva**

La comprensión de la multiplicación exige un nivel de maduración cognitiva como lo afirman Gómez, Ostrosky-So, & Próspero (2003) “el desarrollo durante la niñez y la adolescencia se caracteriza por una mayor eficiencia en la realización de tareas cognitivas, como resultado de la maduración cerebral” (p.565). Por eso, para entender el proceso de aprendizaje de las estudiantes, cómo también, su nivel de desarrollo cognitivo, Piaget propone cuatro fases de desarrollo cognitivo por las cuales pasan los estudiantes; como son: etapa uno “sensorio-motora”, etapa dos “pre-operacional”, etapa tres “operaciones concretas” y por último etapa cuatro “operaciones formales”. Sin embargo, para la población en estudio se retoma la etapa pre-operacional que se ubica entre los 4 y 7 años caracterizada porque los niños interactúan de forma más compleja con el ambiente que los rodea a través de palabras e imágenes mentales, además, “gradúa su capacidad de pensar simbólicamente, imita objetos de conducta, juegos simbólicos, dibujos, imágenes mentales y el desarrollo del lenguaje hablado”. (Piaget, 1976, p.4). De igual manera, los estudiantes que están en la etapa tres entre los 7 y 11 años de edad logran comprender el concepto de agrupar, además, se distinguen porque “los procesos de razonamiento se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento



mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad” (Piaget, 1976. p.4). En consecuencia, tanto en la primera etapa como en la segunda se desarrollan procesos necesarios para la comprensión de la multiplicación como son la seriación, el agrupamiento y ordenamiento mental que dan lugar al razonamiento lógico.

#### **6.4. CONSTRUCTIVISMO**

El enfoque pedagógico de la institución donde se desarrolla la investigación, tiene como eje central el constructivismo, por lo tanto, es fundamental continuar en la misma línea. Entonces, surge la pregunta ¿Qué es el constructivismo? para responder a ello, Carretero (1993) dice “el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano.” (p.23). Además, esta construcción se da con los preconceptos que el estudiante trae y que ha construido con el entorno que le rodea; es decir, este proceso depende de la actividad externa o interna que el estudiante realice (Rojas, 2002). De otro lado, el constructivismo permite enseñar a pensar y actuar sobre temáticas significativas y relevantes, por esta razón, la concepción constructivista la organiza en tres ideas fundamentales Díaz & Hernández (2002) que se explican a continuación.

- Primero: es el alumno el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Porque es él mismo quien elabora sus conceptos a través de la manipulación, y exploración del medio que lo rodea.
- Segundo: la actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, por esta razón, el docente

encuentra que el estudiante en la medida que crece físicamente también crece cognitivamente, además con el paso por diferentes niveles escolares logra establecer sus propias concepciones mentales.

- Tercero: la función del docente es enlazar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Por consiguiente, la función del docente se remitirá a guiar y a realimentar los procesos que el estudiante descubre.

En el enfoque constructivista el papel del profesor es replanteado, pues deja de ser un emisor del conocimiento para ser orientador de las actividades y procesos que conllevan al aprendizaje de los alumnos. De igual manera, “una postura constructivista no sólo permite advertir las dificultades que suelen tener los alumnos para aprender, sino también aporta una guía para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes [...]” (Castillo, 2008, p.8). Por lo tanto, es la oportunidad para aprovechar las TIC en los ambientes presenciales pues son un apoyo fundamental tanto en el entorno virtual como en el aula.

## **6.5. LAS TIC EN EDUCACIÓN**

Las oportunidades educativas que brindan las TIC como apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes son múltiples, por lo tanto el docente aprovecha el entorno familiar que ahora permite tener un mayor uso de dispositivos tecnológicos como el computador, tabletas, televisores, celulares y poseen más accesibilidad al internet que en sus propias escuelas, de igual manera, muchos padres asumen el compromiso de integrar las tecnologías en los hogares (Borjas, Ordoñez, de Castro & Ricardo, 2014). Es decir, los estudiantes tienen

oportunidades de conexión en casa para aprender con nuevos escenarios y de forma más divertida.

Por otra parte, hoy en día las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC alcanzan todos los sectores que componen la sociedad por lo cual es importante que una persona sea competente tecnológicamente, que tenga dominio de estas herramientas para aplicarlas en su vida personal y profesional. Porque, en esta década se incluyen en la educación de forma progresiva, más aún, ya no se cuestiona sobre si son o no necesarias las TIC, sino sobre qué ventajas ofrece su utilización, es decir, lo importante no son los equipos que se tenga sino que realiza el docente con todas las herramientas que posee y como apoya su disciplina con las tecnologías en el campo educativo (Castillo, 2008). Es allí donde, estas herramientas posibilitan Ambientes de Aprendizaje mediados por TIC que a su vez consolidan las competencias matemáticas en especial la comprensión del algoritmo de la multiplicación.

Igualmente, las TIC proporcionan un entorno más dinámico tanto a los docentes como a los estudiantes y tienen unas características que los hace especiales como lo dice Marqués & Domingo (2010) “amplían la oferta informativa y posibilidades para la orientación y tutorización, eliminan barreras espacios-temporales, facilitan el trabajo colaborativo y el autoaprendizaje” (170). Lo que hace que, estos entornos sean significativos es que el alumno puede reforzar, interactuar, buscar información sobre el tema que necesita, además aprende fuera del colegio, se comunica y apoya con sus compañeros, es decir, añade un elemento más a su aprendizaje y se desprende de la dependencia del docente.

### 6.5.1. Ambientes de Aprendizaje

Existen diferentes formas de planear el aprendizaje y una de esas formas es con la preparación de un ambiente de aprendizaje llamativo para los estudiantes, concebido este como “el conjunto de factores internos biológicos y químicos y externos físicos y psicosociales que favorecen o dificultan la interacción social” (Duarte, 2003, p. 2) este escenario no solo debe contar con elementos que favorezcan el bienestar interno y externo de los alumnos sino que para este estudio se debe incluir dentro del ambiente recursos tecnológicos que le darán un dinamismo permanente (Fallas, 2011) propiciado por las diferentes herramientas tecnológicas que se incluyan y los intercambios que se generen en torno a ellas.

Contrariamente, en la antigüedad el aprendizaje tradicional estaba dirigido por el maestro con la interacción de docente a estudiante en un entorno de fidelidad vivo sincrónico, sin embargo, los sistemas de educación a distancia destacan hoy los ambientes de aprendizaje virtuales que comenzaron a crecer y expandirse de manera más amplia. Por lo tanto, las nuevas tecnologías tienen la posibilidad y ofrecen la oportunidad para la comunicación y la interacción distribuida (Graham, 2006).

Es importante destacar que, la combinación de lo presencial con la virtualidad permite una modalidad formativa llamada Blended-learning conceptualizada por Osorio, (2011) como “el uso entrelazado de la presencia con la no presencia en las aulas. Ello tan solo se puede conseguir modificando el diseño y la planificación docente y de aprendizaje de los cursos y de las asignaturas” (p.30). Precisamente, con los ambientes híbridos o mixtos las Tecnologías de la Información y Comunicación juegan el papel más importante aunque, implica destinar mayor tiempo de planeación por parte del docente al exigirle una

realimentación constante hacia sus estudiantes como una continua readaptación de contenidos por este motivo es importante ampliar este tema.

### **6.5.2. Ambientes B-Learning o Híbridos**

La incorporación de las tecnologías en los espacios educativos han posibilitado múltiples maneras de enseñar y aprender así el docente puede mezclar espacios y tiempos presenciales y no presenciales. Por este motivo, el mundo exige que se visualicen nuevos entornos de aprendizaje, que se salga de los típicos y tradicionales ambientes usados regularmente, esto gracias a la integración de las TIC y la conexión a redes inalámbricas (Islas, 2014), en otras palabras, el estudiante tiene la oportunidad de ingresar a plataformas educativas, foros chats en busca de elevar su nivel de aprendizaje.

Con el propósito de comprender este tipo de aprendizaje se define B-learning como “aprendizaje mixto y hace referencia al uso de recursos tecnológicos no presenciales y presenciales para optimizar los resultados de la formación” (Islas, 2014, p.2) de otro lado Osorio (2010), presenta “el aprendizaje híbrido como la convergencia de dos ambientes de aprendizaje arquetípicos” (p.2). Es decir, un ambiente de aprendizaje mixto o combinado, donde uno es cara a cara o presencial y el otro virtual totalmente separados, actualmente, ambos ambientes son la oportunidad de combinarlos y aprovecharlos lo mejor de cada uno.

Adicionalmente, para el diseño de ambientes B-Learning Carman (2005) dice que se deben tener en cuenta cinco elementos claves:

- Eventos en vivo: eventos de aprendizaje dirigidos por el docente donde todos los estudiantes participen al mismo tiempo.

- Contenido en línea: actividades de aprendizaje que el estudiante pueda desarrollar en su tiempo, a su propio ritmo y de forma individual.
- Colaboración: espacios donde los aprendices se comuniquen en línea como foros de discusión, chat etc.
- Valoración: realizar pre-test y post-test para observar tanto el aprendizaje diagnóstico como el avance desarrollado en el proceso es decir una evaluación continua
- Materiales de referencia: proporcionar material de apoyo que permita la retención y transferencia de aprendizaje.

En consecuencia, un ambiente B-learning es la oportunidad para apoyar las actividades presenciales que el docente realiza en el aula, para el caso de la investigación que está en curso cada uno de las claves que Carman (2005) propone deben ser adaptadas a la edad de las estudiantes como a la plataforma con que se desarrolla el ambiente de aprendizaje. En este sentido, se apoya el ambiente de aprendizaje de este proyecto con la plataforma educativa Edmodo.com utilizada en la población estudiada por dos años continuos integrándola ahora con recursos educativos digitales para la apropiación y comprensión de la multiplicación.

### **6.5.3. Recursos Educativos Digitales**

La UNESCO (2012) define los REA como “materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte, digital o de otro tipo, que sean de dominio público o que hayan sido publicados con una licencia abierta que permita el acceso gratuito a esos

materiales, así como su uso” (p.1). Asimismo, aclara que al adaptar y redistribuir los REA otros usuarios lo pueden hacer sin restricción alguna o con restricciones específicas.

Después de conceptualizar que son los Recursos Educativos Digitales se presenta algunas descripciones de los mismos tales como, “la interactividad es una característica esencial de los recursos educativos digitales, en donde los agentes comunicativos involucrados (docente-estudiante-escuela) intercambian información, roles y mensajes de tal forma que se crean ambientes enriquecidos de aprendizaje” (Borjas, Ordoñez, Ricardo & Castro 2014, p.7). Por tal motivo, el uso de recursos educativos es una herramienta particular de la cual se benefician tanto estudiantes como docentes, ya que ayudan a salir de la educación tradicional del cuaderno, del tablero y de las cartillas comunes.

Además, los recursos educativos digitales permiten que el conocimiento pueda ser difundido y compartido libremente a través de la Internet para el beneficio de la sociedad en su conjunto como lo afirma Atkins, Brown, & Hammond (2007). Sin embargo, los recursos educativos deben ser escogidos, analizados, adaptados por el docente y compartidos a través de redes sociales o plataformas educativas a los estudiantes, de esta forma genera un mayor control de información y se tiene un propósito claro en la clase.

En efecto, una de las herramientas que facilitan la interactividad con los recursos educativos digitales son las plataformas educativas como lo afirma García (2013) “las plataformas virtuales de formación, aulas virtuales o LMS son aplicaciones específicamente diseñadas y concebidas para conducir y administrar procesos de enseñanza aprendizaje en un entorno Web más o menos privado” (p.16). De igual manera, las plataformas y redes sociales son útiles en la medida que permiten la ubicación de diferentes recursos y materiales digitales, por esta razón, los más apropiados para la educación “son aquellos que

permiten la creación de redes independientes de otras y que permitan el aislamiento del resto de usuarios de Internet, mediante la creación de espacios seguros” (D Haro, 2010, p.10). En consecuencia, no solo es importante el uso de un recurso digital sino el lugar donde se logre ubicar dicho recurso para mantener un seguimiento además, de los beneficios que este ofreció al grupo de estudiantes a los cuales se dirigió.

#### **6.5.5. Sitios Web Educativos.**

Existen los sitios web educativos que ofrecen una gran variedad de recursos a las instituciones que quieren ingresar al mundo interactivo, estos sitios web son definidos como “espacios o páginas en la WWW que ofrecen información, recursos o materiales relacionados con el campo o ámbito de la educación” (Moreira, 2003, p.1). Sin embargo, en la búsqueda de estos recursos educativos es necesario diferenciar aquellos que cumplen un papel meramente informativo de los que específicamente son didácticos así pues, Moreira (2003) propone que los sitios web educativos deben contener las siguientes características:

1. Finalidad formativa: es decir que su objetivo está orientado a producir ciertos aprendizajes.
2. Materiales con conexión hipertextual: esto permite la navegación del estudiante con flexibilidad pedagógica y a su vez facilita al docente la selección y ubicación en plataformas.
3. Materiales con formato multimedia: estos materiales deben integrar imágenes estáticas e imágenes con movimiento, gráficos sonidos así se presenta este material más atractivo y motivante a los niños de manera individual.



4. Materiales flexibles e interactivos: deben permitir que el estudiante elija su propia ruta de aprendizaje para que el módulo o la actividad que desarrolle se adapte a sus estilos de aprendizaje y características individuales.
5. Materiales que integran la presentación de contenidos con la elaboración de una serie de actividades de manera tal que el estudiante mantenga un aprendizaje activo.

De esta manera, las TIC en educación permiten el ingreso a múltiples recursos educativos digitales que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, además desarrolla competencias tecnológicas, fortalece el aprendizaje colaborativo en el aula y fuera de ella.

## **6.6. ADAPTATIVIDAD**

Dentro del marco de esta investigación se entiende por adaptatividad la capacidad de adaptar un contenido de acuerdo con el nivel de conocimiento de los estudiantes, el objetivo con que se pretende enseñar, los intereses y sus estilos de aprendizaje (Brusilovsky, 1997). Del mismo modo, se ofrecen aproximaciones teóricas que existen y fueron tomadas en cuenta, como son hipermedia adaptativa, modelo de usuario adaptativo y juegos adaptativos.

Por lo tanto, las TIC son un recurso que apoyan el aprendizaje adaptativo que propone Brusilovsky (1998) “como una alternativa a la tradicional ‘enfoque de una talla única para todos’ en el desarrollo de sistemas hipermedia” (p.87). Es decir que el aprendizaje adaptativo permite tomar en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes para llegar de forma casi personalizada a reforzar el conocimiento. Además, Brusilovsky (1996) propone que adaptatividad no solo es un concepto sino que lo integra en un sistema, de hecho, lo define como un AHS (Adaptive Hypermedia Systems) que consiste en “un modelo de las metas,

preferencias y conocimiento del usuario individual y utilizar esto a través de la interacción para adaptarlas a las necesidades de ese usuario”(p.1). Con el propósito de que los estudiantes con diferentes objetivos y conocimientos que estén interesados en otros contenidos o información que se ofrece en una página hipermedia puedan acceder a distintos enlaces para interactuar ya sea para fortalecer, avanzar o realimentar su aprendizaje.

Vale destacar, que adaptatividad no es un término nuevo en educación Lerís y Sein-Echaluze dejan claro esto, al afirmar

Una de las líneas de desarrollo de la tecnología e-learning, iniciada hace al menos veinte años, consiste en la creación y mejora de sistemas hipermedia adaptativos AHS (Adaptive Hypermedia Systems). Estos sistemas ofrecen contenidos a sus usuarios de forma personalizada, es decir, están dotados de la capacidad de adaptar los contenidos a las características de cada usuario. (Sein-Echaluze & Leris, 2011, p.2).

En consecuencia, el sistema que se tenga dentro del Ambiente de Aprendizaje debe reflejar que se toma en cuenta las características del estudiante en cuanto a estilos y nivel de conocimientos, además debía permitir adaptar los contenidos de acuerdo con sus diferencias cognitivas, físicas y sociales.

### **6.6.1. Modelo de Usuario Adaptativo**

Un modelo de usuario Integral (MUI), propuesto por Vélez, Baldiris, Nassiff & Fabregat, (2008) “está compuesto por tres dimensiones: características del usuario, interacciones y

contexto del usuario” (p.50). Para este caso las variables tomadas en cuenta son los estilos de aprendizaje, las interacciones que tiene desde casa y en el aula hacia los contenidos propuestos y el ambiente que lo rodea. Con este mismo propósito en adelante se hablará del papel que juegan los participantes dentro del Ambiente de Aprendizaje, por esta razón, cuando se habla de modelo de usuario adaptativo necesariamente se refiere a las características, necesidades y dificultades que tiene el estudiante dentro del ambiente virtual y presencial y que el docente toma en cuenta a la hora de adaptar los contenidos en la plataforma en lo que se refiere a virtual y en el ambiente presencial ver de manera más cercana lo que la estudiante necesitara realimentar.

Por este motivo, Brusilovsky (2001) cita a Kolba et al. (1999) y sugiere distinguir no uno sino varios aspectos al momento de adaptar los contenidos para el estudiante dentro del Ambiente de Aprendizaje como son: primero adaptar los datos del usuario es decir que características son propias del usuario. Segundo los datos de uso donde debe reunir la interacción del usuario con el sistema y tercero los datos del entorno que abarcan todos los aspectos del entorno del usuario diferentes a sus características personales, (Sein-Echaluze & Leris, 2011). Por lo tanto, ya no solo es necesario adaptar contenidos también es necesario adaptar la navegación y ese es el rol del docente o instructor, cuando busca los contenidos necesarios para las estudiantes que no alcanzan a comprender de manera efectiva sino que necesitan de una realimentación. En otras palabras, el modelo de usuario adaptativo se refiere a las condiciones necesarias que debe tener el usuario dentro de un sistema para acceder a un aprendizaje efectivo, entre ellas es fundamental la motivación para acceder a las actividades complementarias que el docente y la plataforma le ofrezca.

### 6.6.2. Hipermedia Adaptativa

Hipermedia en educación está concebida como “la capacidad para individualizar el acceso a la información para que se acomode a la diversidad de los usuarios” (Pérez, Serrano, Pietro, González, & Zorita, p.3) en otras palabras los contenidos y la navegación se orientan según los estilos de aprendizaje y necesidades del docente de acuerdo con la clasificación que arroje la prueba diagnóstica. Sin embargo hipermedia Adaptativa lo propone Brusilovsky (2001) como,

una alternativa a la tradicional “una talla única para todos” enfoque en el desarrollo de sistemas hipermedia. Estos sistemas adaptativos permiten construir un modelo de las metas, preferencias y conocimiento de cada usuario individual, y el uso de este modelo en toda la interacción con el usuario, con el fin de adaptarse a las necesidades de ese usuario (p.87)

Esencialmente, este concepto fortalece la afirmación de que todos los estudiantes no aprenden de una misma forma, bajo las mismas estrategias metodológicas ya que para unos favorecen las actividades visuales a otros las auditivas. Por consiguiente, los sistemas hipermedia adaptativos buscan solucionar problemas en las necesidades de los estudiantes pues en un mismo lugar el estudiante puede encontrar diferentes piezas de información que se presentan en una página de hipermedia y debe utilizar otros enlaces para la navegación (Brusilovsky, 2003), por ejemplo, estos enlaces se presentan a través de hipertextos que son utilizados con el fin de distribuir información que permiten ser considerados como una herramienta para enseñar (Cenich, 2009). De esta forma, el hipertexto ofrece un complemento para apoyar o aclarar una actividad desarrollada y facilitar la navegación si el

estudiante desea ampliar la información ofrecida.

### **6.6.3 Plataforma Educativa**

Una plataforma educativa es una herramienta que permite al docente emplear todos los recursos materiales y contenidos para impartir una clase a través de la red, así mismo “la plataforma se estructura en modo modular, con un menú que da acceso a las diferentes opciones y que puede ser adaptado por el profesor o la institución” (Dans, 2009, p. 24).

De tal manera, que esta herramienta interactiva que ofrece las TIC como es una plataforma educativa sirvió de enlace entre lo presencial y lo virtual por lo que cumplió “el modelo del dominio que describe cómo se enlaza y estructura la información” (Arteaga & Fabregat, 2002, p.2). Por esta razón, se aprovecha una de estas herramientas que ofrece el internet como es la plataforma Edmodo.com con las aplicaciones que puede ofrecer como son: mensajería, creación de grupos, biblioteca, y otras más que permiten adaptar el contenido de forma personalizada a las estudiantes como lo señala García (2013)

en la enseñanza presencial la integración de las plataformas educativas supone un enriquecimiento para la misma, ya que con el uso de plataformas educativas los alumnos pueden entrar en la web para ampliar sus conocimientos, publicar sus creaciones o comunicarse con otros compañeros, de esta manera el aprendizaje se convierte en un proceso más dinámico e interesante (p.19)

Igualmente, “las plataformas virtuales de formación, o LMS son aplicaciones específicamente diseñadas y concebidas para conducir y administrar procesos de enseñanza y aprendizaje en un entorno web más o menos privado” (García, 2013, p.16). Para este caso,

la plataforma cumple el rol del canal de comunicación entre docente- estudiantes y estudiantes- estudiantes. En consecuencia, la docente del grado 304 del colegio La Merced I.E.D fue la mediadora encargado de adaptar tanto el contenido como la navegación necesaria en la plataforma de acuerdo a las variables citadas en el modelo del usuario adaptativo. También, fue imprescindible definir los RED a utilizar entre ellos estuvieron: Juego de La Oca ([http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada\\_content.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada_content.html)), Regletas Digitales (<http://www.regletasdigitales.com/>) y Mixed Mahjong Math ([http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed\\_mahjong/mahjongMath\\_Level\\_1.html](http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed_mahjong/mahjongMath_Level_1.html)) que se emplearan de manera presencial y virtual.

Por lo tanto, estas herramientas permitieron que en los procesos de enseñanza aprendizaje las estudiantes desarrollaran conductas de trabajo colaborativo y participativo tanto en el aula como virtualmente, por lo cual los resultados apoyarían a que fueran las mismas niñas las responsables de sus logros.

#### **6.6.4. Los Video Juegos.**

Los docentes cada día buscan estrategias adecuadas para preparar las clases con el fin propiciar que los educandos muestren motivación por las matemáticas Alonso, Sáez & Picos (2004), describen actitudes que se deben tomar en cuenta tales como; las expresiones no verbales que el profesor transmite junto con el conocimiento dado, y que sugieren estilos no verbales de enseñanza aprendizaje para ello las manifestaciones verbales deben estar acordes con las diferentes estilos de aprendizaje que usa el estudiante para procesar la información

adquirida. Por ende, las TIC ofrecen una variedad de recursos educativos a los cuales se puede acudir, entre ellos los video juegos que exige a los estudiantes el uso de conceptos y algoritmos matemáticos. Por esta razón, Sallan (1990) presenta tres categorías de juegos que pueden ser aprovechados como apoyo en la comprensión de la multiplicación. Primero, se encuentran los juegos pre-instruccionales donde el estudiante descubre un concepto o puede justificar un algoritmo. Segundo, el tipo de juego co-instruccional, es un apoyo a las demás actividades que el docente realiza para la comprensión de un tema. Tercero, la clase de juego post-instruccional, donde el objetivo que cumple en este caso el juego, es reforzar y consolidar el contenido impartido.

Sin embargo, el objetivo del juego es divertir, instruir y permite ejercitarse de forma más entretenida. Por esta razón, el propósito fundamental al utilizar juegos digitales como apoyo en la enseñanza aprendizaje debe ser el de ayudar al estudiante a desarrollar su pensamiento cognitivo y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas y físicas, de manera armónica (De Guzmán, 1984). En el mismo sentido, el juego le impone retos al niño que implican el desarrollo de diferentes actividades, por ende, mientras descubre cómo solucionar cada dificultad, casi sin darse cuenta logra manejar con propiedad el concepto además, le ayuda notoriamente en la construcción de su pensamiento.

Desde que se crearon los primeros juegos electrónicos, han tenido un gran auge, su utilización cada vez es más notoria, sin embargo, los padres y docentes encuentran gran preocupación frente a los perjuicios o daños que estos causen a los niños. Algunos padres incluso se muestran reacios a este tipo de enseñanza con juegos, pero, no se puede ser ajeno que para los niños y jóvenes este tipo de estrategia es llamativa ya que los medios de comunicación hacen un papel de inmersión bastante efectivo en el consumo. Por esta razón,

el docente debe orientar y seleccionar juegos con un objetivo educativo claro para contrarrestar la violencia común que traen algunos de los juegos como lo sugiere la American Psychological Association, para quien las investigaciones demuestran “que existe una correlación positiva entre la práctica de los videojuegos violentos y la conducta agresiva posterior” (Etxeberria, 2008, p.15).

En contraste, a lo negativo que pueden ser los juegos también tienen un potencial educativo muy importante “su valor no es solo de motivación sino a través del juego se puede aprender a aprender, se pueden desarrollar destrezas habilidades y relaciones interpersonales.” (Alfageme & Sánchez, 2002, p.115). Para concluir, se presenta el concepto de videojuegos que es válida tanto para los juegos reales como los virtuales expuesto por (Salen & Zimmerman, 2006) quienes sostienen que el juego

es una actividad libre y consciente que ocurre fuera de la vida ‘ordinaria’ porque se considera que no es seria, aunque a veces absorbe al jugador intensa y completamente. Es ajena a intereses y materiales y de ella no se obtiene provecho económico. Esa actividad se realiza con reglas fijas y de una forma ordenada, dentro de unos determinados límites espacios-temporales. Promueve la formación de grupos sociales que tienden a rodearse a sí mismos de secretos y a acentuar sus diferencias respecto del resto utilizando los medios más variados (p.123)

De esta manera los juegos pueden aprovecharse para el fortalecimiento en la toma de decisiones en la población en estudio ya que en ciertos momentos se tornan vulnerables frente a pedir opinión o ejecutar una acción.



### 6.6.5. Juegos Adaptativos

Un juego adaptativo cumple funciones educativas, a través de él los alumnos logran ciertos aprendizajes cuando interactúan con este, Carro, Breda, Castillo & Bajuelos, (2002) lo definen como “un juego educativo en el que tanto el conjunto de actividades que pueden ser realizadas en cada momento como los juegos informáticos presentados se seleccionan dinámicamente para cada usuario en particular, con el objetivo de facilitarle el aprendizaje” (p.1). De la misma manera, estos autores ofrecen algunas consideraciones necesarias a tener en cuenta en la selección de juegos adaptativos como son; primero, determinar las actividades que el estudiante puede desarrollar. Segundo, escoger los juegos más apropiados para el estudiante. Tercero, tomar en cuenta los estilos de aprendizaje (Auditivo, Kinestésico o visual), y las preferencias que los estudiantes poseen. Finalmente, seleccionar juegos que tengan uno o dos grados de dificultad (Carro, Breda, Castillo & Bajuelos, 2008). En consecuencia, la selección de un juego adaptativo debe poseer un objetivo de aprendizaje claro y contar con la edad apropiada para dicho juego.

Por otro lado, un factor determinante en la búsqueda de recursos adaptativos digitales, es la motivación que un juego puede producir en un usuario, la cual se determina por el desafío, fantasía y curiosidad que este pueda generar (Martín & Martínez, 2005). Por consiguiente, no se puede olvidar que los juegos electrónicos que hoy el mercado brinda están orientados a competir entre múltiples jugadores, por lo tanto los estudiantes en este caso podrían competir o trabajar colaborativamente para alcanzar los objetivos del juego.

De igual manera, Martín & Martínez (2005) afirman que “un juego adaptativo y colaborativo (juego AC) está formado por un conjunto de actividades que los participantes

deberán realizar individualmente o de forma colaborativa” (p.8). Por otra parte, Sánchez, Gutiérrez, Cabrera, & Zea (2009) amplían las características y bondades de los videojuegos cuando afirman “los videojuegos son herramientas ideales de aprendizaje, ya que proporcionan habilidades de formación, promueven la independencia, aumentan y mejoran la concentración y la atención de los estudiantes” (p. 71).

Para finalizar, los juegos educativos adaptativos no pueden ser seleccionados al azar para jugar por jugar, por el contrario un juego educativo debe ser seleccionado con un objetivo específico, ya sea para apoyar académicamente el aprendizaje de los estudiantes o para el desarrollo de alguna habilidad, que a su vez fortalezcan la concentración, y su capacidad cognitiva ya que los contenidos están inmersos dentro de él. Igualmente, este apartado apoya el desarrollo de uno de los objetivos específicos que persigue esta investigación, como lo es la de identificar las características adecuadas que deben poseer los recursos educativos digitales adaptativos.

#### **6.6.6. Se Aprende Mejor con Amigos**

Como se dijo anteriormente, en la selección de juegos adaptativos educativos intervienen varios factores; uno de ellos, es poder jugarlo de forma colaborativa y así competir entre dos o más jugadores es así que, “con amigos se aprende mejor” (Carretero, 2001, p. 30 ). Esta afirmación, proviene de las teorías Piagetianas, cognitivistas y las Vigostkianas, que sostienen que se aprende mejor cuando hay intercambio de información entre pares que tienen diferentes niveles de conocimiento. Especialmente, la posición Vigostkiana afirma “sin amigos no se puede aprender” (Carretero, 2001, p. 31). Es decir, el aprendizaje no es el

resultado de una actividad individual sino social. En consecuencia, en el aula de clase se debe aprovechar los diferentes niveles de aprendizaje para que los estudiantes de un buen nivel de aprendizaje sean los líderes que apoyen y colaboren a sus compañeros en el momento que los otros lo requieran.

Así que para la selección de juegos adaptativos, la investigadora observa que entre las estudiantes se encuentren diferencias significativas en su maduración cognitiva según la prueba diagnóstica de matemáticas aplicada y la caracterización del grupo hecha al inicio del año escolar, estas diferencias se muestran en el análisis de resultados con las descripciones que se hagan, de acuerdo con los resultados hallados. Por lo cual, si dos estudiantes tienen la misma edad, se presenta que mientras que uno es capaz de dar solución a un problema de forma rápida, el otro necesita un poco más de tiempo, para resolverlo (Wertsch, 1988). En consecuencia, las diferencias de nivel cognitivo y la necesidad de colaboración entre pares para solucionar una dificultad o un problema es definida como la zona de desarrollo próximo que consiste en

la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de problemas, bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero iguales más capaz (Vigostky, 1979, p.10).

En pocas palabras, aunque los estudiantes tengan la misma edad cronológica, su potencial cognitivo es diferente. Por consiguiente, el estudiante que esté en un nivel más bajo necesitará, de la colaboración de un adulto o de un compañero para poder encontrar la solución a un determinado problema; es aquí que los juegos adaptativos colaborativos

cumplen este rol de colaboración mutua entre pares porque “el aprendizaje que se produce en grupo, de manera activa e interactiva, es mucho más fructífero y satisfactorio para el alumno que la enseñanza tradicional” (Padilla, et.al., 2009, p.29). Igualmente, en estos juegos se debe seleccionar aquellos en que “el aprendizaje y diversión estén suficientemente equilibrados y que incluyan actividades de aprendizaje colaborativo” (Zea, 2011, p.1)

## **7. ESTADO DEL ARTE**

La descripción que se presenta a continuación deja ver tres temáticas específicas, experiencias de investigación aplicadas a la multiplicación, ambientes de aprendizaje y adaptatividad. Por lo tanto, se inicia un rastreo general y se presenta primero a nivel nacional y luego a nivel internacional. Estas investigaciones destacan de una u otra manera los objetivos, hallazgos, fortalezas, debilidades y oportunidades como referentes para el proyecto en desarrollo.

### **7.1. INVESTIGACIONES A NIVEL NACIONAL**

Se describen a continuación experiencias que permiten ser un referente en matemáticas y como estas aportan al proyecto actual, de otro lado, frente a los vacíos que dejan ver las mismas se aprovechan para convertirlas en oportunidades en la investigación en curso.

### 7.1.1. Proyectos en Matemática

En la Universidad de La Sabana, Muñoz & de Encinales dos estudiantes de especialización en pedagogía en el aula realizaron una investigación en el año 2012, orientada a desarrollar el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar en niños del grado tercero de primaria, aplicada a 45 niños de bajos recursos en Cali, el enfoque de investigación que utilizó fue investigación acción, apoyada por las técnicas de investigación encuesta y entrevista, el objetivo fue plantear y desarrollar estrategias didácticas que permitieran alcanzar el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza de las tablas de multiplicar, a través de un proceso reflexivo (Muñoz & de Encinales, 2012).

Los resultados que se obtuvieron en esta experiencia investigativa fueron, aumento de la motivación por la asignatura de la matemática, debido a que con las diez estrategias que facilitó la maestra, los estudiantes encuentran diferentes formas para solucionar los problemas que implican el uso de las tablas de multiplicar, es así como se dio el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar apoyado por ambientes lúdicos recreativos (Muñoz & de Encinales, 2012). Sin embargo, se evidencian algunas falencias identificadas por el investigador como son: el conocimiento centrado en el profesor donde los estudiantes cumplen un rol receptivo pasivo y las actividades fueron desarrolladas para todos con una única talla (todos aprenden por igual). De igual modo, dentro del ambiente que se propuso no fueron incluidas las TIC como apoyo a las diez actividades desarrolladas, de esta manera, las carencias que se observan se pueden convertir en oportunidades para el presente proyecto, tales como incluir las TIC para “crear entornos adaptados a cada necesidad, pensando en qué es lo que se quiere hacer, cómo se quiere hacer y para quién se

quiere hacer, con una buena base pedagógica que sustente a la tecnología” ( Cataldi, & Lage, 2012, p.2). Con el fin, de desarrollar estrategias para llegar a las dificultades individuales de los estudiantes, además, el juego es un elemento que motiva el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Por otra parte, una experiencia desarrollada en Medellín, llamada La Crisis de la Multiplicación: una Propuesta para la Estructuración Conceptual (Andrade, Botero & Londoño, 2011), en la cual, se realizó un estudio a 30 grupos de estudiantes de los grados de primero a tercero en las comunas de Medellín, con el propósito, de encontrar las dificultades generadas por la desmotivación que sienten los estudiantes en la matemática al llegar al grado tercero originada por la memorización de las tablas de multiplicar. Así que, el estudio concluyó que si el estudiante no memorizaba las tablas de multiplicar se hallaba en un retraso con esta forma de operatividad, sumada a la dificultad del manejo del valor posicional de los números de diferentes cifras, así mismo, el proceso de multiplicación se desarrollaba en un corto tiempo sin importar la construcción conceptual de dicho proceso.

En consecuencia, la propuesta se fundamentó en que para cada una de las situaciones de enseñanza en relación con el aprendizaje de número se le presentaba una problemática denominada “cuentajuegos” (Botero, Londoño & Lotero, 2011), además, como criterio de evaluación estas situaciones se integraban a problemáticas en multiplicación.

Finalmente, entre las contribuciones que se obtuvieron están; primero que los estudiantes lograron establecer conceptos matemáticos para un problema planteado, sin necesidad de acudir a la memorización de las tablas de multiplicar, segundo, el uso de material tangible acompañado de guías con textos cortos y realimentación tutorial y tercero diseñar cuatro situaciones de aprendizaje para la construcción conceptual de cuatro requerimientos como son:

- Los agrupamientos para componer y descomponer cantidades
- Los encajamientos ¿Cuántas veces cabe (o está) el 6 en 30?
- El significado de “*veces*” como una sucesión progresiva.
- Los dos factores como una relación de correspondencia.

Es así, como “las cuatro situaciones de aprendizaje ayudaron a niños con reiterado fracaso escolar a superar la desmotivación y los escollos de comprensión en un tema clave de la educación matemática en básica primaria, el cual es la multiplicación” (Botero, Londoño & Lotero, 2011. p.59), también, se evidencia en el estudio de caso, la educación personalizada y el uso de material tangible que apoya la comprensión de significados. Así mismo, en el proceso de conceptualización de la multiplicación; utilizan tres momentos como son la modelación, la experimentación y la sustentación de respuestas. De ahí que, la memorización de las tablas solo genera desmotivación por las matemáticas y el estudiante no elabora significados valiosos sino un aprendizaje memorístico.

De otra parte, el uso de la tecnología no se toma en cuenta para la enseñanza, sin embargo, es utilizada por los investigadores para consignar los resultados. Este estudio de caso ofrece bases teóricas en la construcción de la conceptualización de la investigación en desarrollo, además el uso de material tangible también brinda logros que para el caso apoyan el ambiente presencial.

### **7.1.2. Ambientes de Aprendizaje**

En Barranquilla un estudio realizado en la Universidad del Norte por Fontalvo, Iriarte, Ricardo, Muñoz & Campo (2007) recoge varias investigaciones realizadas a partir

del “diseño de ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje y sistemas hipermedia adaptativos basados en modelos de estilos de aprendizaje” y lanza una propuesta de ambiente virtual para estudiantes universitarios. Aunque, es a nivel universitario brinda aportes a este proyecto en cuanto a que, ofrece fundamentos teóricos sobre estilos de aprendizaje, además, presenta algunas experiencias desarrolladas en España sobre el tema hipermedia adaptativa base fundamental en la línea adaptatividad que concierne a este proyecto.

Igualmente, el objetivo de este proyecto fue “establecer los efectos de un modelo de enseñanza virtual centrado en los estilos de aprendizaje en el desempeño académico de un grupo de estudiantes universitarios” (Fontalvo, Iriarte, Ricardo, Muñoz & Campo, 2007, p. 44). La investigación inicia al realizar un test donde permite ubicar los estudiantes en tres grupos de estilos de aprendizaje uno activo-visual, otro sensitivo-visual y el grupo de equilibrados, posteriormente, se aplica una guía de motivación e interacción en los módulos, finalmente la aplicación de una rúbrica para determinar los niveles de apropiación cognitiva.

Lo que se destaca, de esta investigación es que los estudiantes desarrollan motivados uno a uno los módulos propuestos en el ambiente virtual planeado, sin embargo, se hace la salvedad que se necesita llegar de manera más efectiva para lograr un mayor acercamiento a los estilos de aprendizaje de cada estudiante. Así pues, es un referente para la investigación que se desarrolló por el hecho de organizar a los estudiantes en tres grupos de acuerdo con los estilos de aprendizaje.

En la actualidad, las TIC son un apoyo en la planeación de un ambiente de aprendizaje virtual y presencial. Por ejemplo, en la universidad de Los Andes se desarrolló una experiencia llamada “*Ambientes Interactivos para la Era de la Informática*”, en ella se tuvo en cuenta la metodología investigación-acción, este estudio lo llevó a cabo el laboratorio de



Investigación y Desarrollo sobre Informática en Educación (LIDIE-UNIANDÉS) (Panqueva, et al, 2001). En uno de sus capítulos desarrolla el proyecto Ambientes educativos interactivos, lúdicos, creativos y colaborativos. El objetivo es “integrar la informática a los ambientes de aprendizaje y sobre las cuales éstos se pueden enriquecer para hacerlos ricos, placenteros y poderosos” (Panqueva, et al, 2001, p.3), lo más importante, es la apropiación que hacen de la tecnología en un ambiente de aprendizaje.

En consecuencia, se observan algunas ventajas de esta experiencia como el hecho de aprovechar el juego como recurso educativo digital para desarrollar la creatividad y aprender de forma agradable, además, desarrollar la capacidad de autocrítica, para permitir el cambio de mentalidad y mejorar en el desempeño de los procesos académicos.

De igual manera, en uno de sus apartados dice que, los ambientes de aprendizaje colaborativos permiten la creación de comunidades y redes virtuales de aprendizaje para potenciar el intercambio de información de forma globalizada (Panqueva, et al. 2001). El aporte valioso que tiene para la investigación es el uso de recursos educativos digitales como apoyo en la planeación y diseño de un ambiente de aprendizaje, como también el trabajo colaborativo en el aula.

## **7.2. A NIVEL INTERNACIONAL**

Se hace un rastreo a nivel internacional, que permita observar de manera más global acerca del uso que se hace de las TIC como apoyo pedagógico en los diferentes ambientes de aprendizaje en los contextos educativos para la comprensión de la multiplicación o en su defecto en el área de matemáticas.

### 7.2.1. Los Docentes y las TIC en Chile

En Chile se halló un estudio desarrollado en el marco de una investigación del programa de Doctorado de “Multimedia Educativo” de la Universidad de Barcelona, este caso se llamó “La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile” dirigida a profesores de matemáticas de los grados 9-12, surge, al observar los bajos desempeños que presentan los estudiantes Chilenos en las pruebas nacionales e internacionales. De igual manera, la investigación hace parte del proyecto Enlaces que radica en capacitar a docentes en el uso de las TIC, además “es una iniciativa del Ministerio de Educación de Chile, la cual asiste con recursos informáticos -laboratorios de computación, conectividad Internet y software de productividad y educativo-, además de un soporte técnico y de un apoyo pedagógico” (Farah & Comenius, 2005, p.7.), al mismo tiempo, el autor dice que existe un problema pedagógico, respecto al insuficiente conocimiento acerca de los temas en investigación, uso de estrategias en la resolución de problemas y competencias en el manejo de las TIC.

Por este motivo, el objetivo propuesto fue “conocer y caracterizar el uso dado a la estrategia de resolución de problemas en matemática en el nivel secundario, haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación” (Farah & Comenius, 2005, p.5). De lo anterior, se concluye que la investigación tiene un alto impacto social pues está dirigida a colegios públicos y también toca un área fundamental como es la matemática.

Este proyecto realizó una investigación exploratoria, dirigida a 31 profesores de matemática de diferentes regiones del país, a quienes se les aplicó un cuestionario junto con un análisis apoyado en las observaciones realizadas en cada una de las sesiones trabajadas

en los grupos en estudio.

Algunas conclusiones, que se generan frente al estudio realizado a los docentes en los colegios de Chile, se encontró: los docentes reconocen el valor de las TIC y el rol como líder para generar estrategias con mayor interacción y participación del estudiante, también, valoran las herramientas que ofrece la internet, sin embargo, lo usa de forma instrumental (Farah, 2005) y por último, da aportes a la investigación en desarrollo, pues, el uso de las TIC es de gran relevancia si el docente tiene un dominio de las mismas y lo usa de manera regular y eficiente.

### **7.2.2. Se Aprende con el Juego**

En Oxford, en la escuela de Francis Askew se introdujo un juego llamado Numición para fortalecer la matemática. La experiencia inicia con la familiarización del juego EYFS y luego pasa a un nivel más complejo al llegar a cálculos KY STAGE. Lo más importante, es que se presentó en el 2011 para hacer frente a las necesidades de los niños que estaban trabajando justo debajo de las expectativas relacionadas con la edad.

El impacto que mostró es llamativo, pues Numicon ha sido muy significativo en el desarrollo de un marco para el aprendizaje mediante el cual los niños son capaces de hacer una red de conexiones entre las experiencias concretas, las representaciones, el lenguaje y la notación simbólica. Igualmente, es un enfoque que ilustra cómo aprenden los niños, es multisensorial, interactivo e incluyente, infunde matemáticas con energía, además, fomenta el aprendizaje activo e independiente y hace que los niños participen en una conversación matemática que es relevante, animado y abierto al descubrimiento (Claughton 2014).

También, en Barcelona España se halló una experiencia bajo la dirección de tres docentes de ingeniería del grupo de investigación de Informática en la Universidad Politécnica de Catalunya con el título “Videojuegos como un entorno de aprendizaje: el caso de "Monturiol el joc" en ella utilizaron la metodología Investigación-Acción-Participativa. El caso de estudio se implementó en 4 colegios públicos de Barcelona, donde participaron 60 niños de 10 a 12 años. De igual manera, el propósito de la investigación fue “destacar y analizar la importancia de los videojuegos en el contexto educativo, utilizando como caso de estudio el videojuego Monturiol el joc” (Eguía, Contreras & Solano, p.250). Igualmente, entre las metas establecidas estaba encontrar que el juego pudiera utilizarse como instrumento para obtener objetivos pedagógicos a través de la utilización de estrategias con el fin de adquirir conocimientos.

El juego consistió en la vida de un célebre español, inventor del primer submarino manejado con motor de combustión. Entonces, el video juego inicia explicando las reglas necesarias para interactuar y su objetivo por alcanzar. Asimismo, el estudiante se veía obligado a emplear el conocimiento adquirido para obtener puntos lo que los forzaba a utilizar textos de apoyo, también comprendían la necesidad del uso de la web para hallar información, por lo tanto estos puntos podían ser redimibles por capacidades para el submarino como velocidad maniobrabilidad y otros.

Esta investigación fue importante según Eguía, Contreras & Solano (2011) “para regular el nivel de dificultad de los juegos y encontrar un equilibrio entre el reto y el peligro de caer por parte del alumno en el aburrimiento manteniendo una curva creciente de dificultad óptima” (p.258), en consecuencia, los estudiantes evidenciaron “ un alto grado de atención en las tareas que se les pedía realizar tanto relacionados con la partida como con las actividades relacionadas con el videojuego” (p.258). Por lo tanto, los docentes estaban

sorprendidos por ver una actitud positiva en los estudiantes.

Por otro lado, los investigadores llegaron a conclusiones como “el valor que obtiene el videojuego es complementario a la enseñanza que se recibe en las aulas, y no sustituye a la enseñanza que un profesor puede proporcionar” (Eguía, Contreras & Solano, p.259). Finalmente, este caso de estudio es importante para la investigación que se llevó en el colegio LA Merced I.E.D, porque se desarrolla en colegios públicos, también llama la atención que el juego en clase debe ser conducido por el profesor con una finalidad específica y pedagógica, además los videojuegos aportan un elemento interactivo adicional a los contenidos que motivan el aprendizaje en las niñas. Adicional a lo anterior, empleó las tecnologías de la información y comunicación en su desarrollo.

### **7.2.3. Experiencias en Ambientes de Aprendizaje.**

Entre las experiencias en diseño y aplicación de Ambientes de aprendizaje se encontraron algunas que se describen a continuación: primero, en ambientes de aprendizaje adaptativos, se encontró en Girona España el uso de agentes inteligentes en ambientes de aprendizaje en línea, con el objetivo de mejorar la asistencia a los estudiantes a través de contenidos personalizados que tuviera en cuenta los estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento (Marzo, Peña & de la Rosa, 2005) entonces, a través de un sistema multiagente<sup>2</sup> llamado MASPLANG que pretendía dar soporte adaptativo de navegación y asistencia a un sistema hipertexto adaptativo para ofrecer educación virtual, de la misma forma, el sistema

---

<sup>2</sup> Consiste en la captura de la experticia de los especialistas (ya sea uno o varios docentes expertos en el dominio), podrá ayudar a la formación de los estudiantes novatos, a través de la adecuación de la estrategia didáctica que mejor responda a las características de cada estudiante (considerado novato)

multiagente MASPLANG<sup>3</sup> se construyó bajo dos niveles de agentes que tuviera en cuenta la reactividad, interactividad, autonomía, proactividad y aprendizaje.

De igual manera, la necesidad a suplir era brindar a los estudiantes el material didáctico más adecuado de forma casi personalizada, según sus estilos de aprendizaje. Esto se logró en su totalidad con las características de “amigabilidad, personalización y asistencia brindadas por el entorno de aprendizaje” (Peña, Marzo & de la Rosa, 2005, p. 10). Por otro lado, para cumplir con los fines adaptativos se utilizaron con éxito los sistemas multiagentes, por último esta experiencia investigativa es de gran aporte a la investigación actual porque aspira a una educación personalizada y apoyada por un toque de “humanidad”, es decir no olvidar que al otro lado de la red existen “personas” no máquinas ni elementos autómatas.

De igual manera, en la Universidad de Girona España se desarrolló el proyecto Integración del aprendizaje individual y del colaborativo en un sistema hipermedia adaptativo (SHA), es así como la propuesta consistió en “el uso de la tecnología para integrar el aprendizaje individual y el aprendizaje colaborativo a través de un modelo adaptativo” (Arteaga & Fabregat, 2002, p.1). Por lo tanto, para el diseño e implementación del ambiente se tuvo en cuenta el modelo del estudiante, el modelo del dominio y el modelo del profesor, donde afectaba principalmente a los estudiantes y la conformación de grupos para lograr un comportamiento adaptativo. De igual manera, El SHA contenía los módulos, diseño y creación de material instruccional, interfaz de usuario, aprendizaje individual, diagnóstico, aprendizaje colaborativo, motor adaptativo, evaluación y por último monitoreo además de

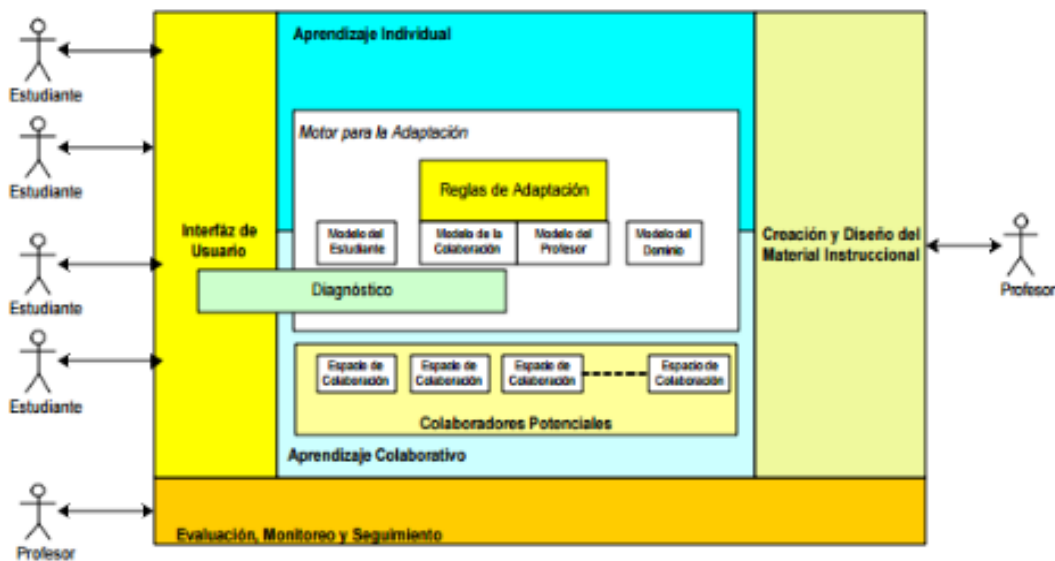
---

<sup>3</sup> MASPLANG: MultiAgent System, fue un proyecto de investigación soportado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España. Su nombre proviene del Acrónimo ‘PLAtaforma de Nueva Generación’.

seguimiento.

Dentro de los aportes encontrados en este proyecto se encuentra: el sistema de (SHA)<sup>4</sup> se le agregó el modelo de colaboración en el que se estableció las normas para el comportamiento adaptativo durante el aprendizaje colaborativo (SHACA)<sup>5</sup> (Ver imagen 1). Por lo tanto, es un ambiente de aprendizaje integrado y adaptativo que puede ser una propuesta de aprendizaje virtual, las cualidades adaptativas que adquiere lo convierten en un instrumento clave para una entrega oportuna de material instruccional y para que las actividades de aprendizaje tanto individual como colaborativo para que tengan un componente más dinámico (Arteaga & Fabregat, 2002).

**Imagen 1. Arquitectura del SHACA**



Fuente: Integración del aprendizaje individual y del colaborativo en un sistema hipermedia adaptativo. Arteaga & Fabregat

<sup>4</sup>Sistema Hipermedia Adaptativo como aquel que construye para cada usuario un modelo de objetivos, preferencias y conocimiento.

<sup>5</sup> Sistema hipermedia que integra el aprendizaje individual con el aprendizaje colaborativo, y en el que ambos aprendizajes son adaptativos.

Por otro lado, mezclar ambientes de aprendizaje individuales con ambientes de aprendizaje colaborativo donde se integran características adaptativas favorece el incremento en la adquisición del aprendizaje. Lo que es más importante, de esta experiencia investigativa es que ofrece una de las oportunidades para adaptar los materiales y contenidos de acuerdo con el modelo de usuario, de igual manera indica los componentes que debe tener un sistema hipermedia adaptativo.

Para concluir, las experiencias en ambientes de aprendizaje, se encuentra DREAMBOX Learning ([www.dreambox.com](http://www.dreambox.com)), que consiste en un entorno de aprendizaje matemático personalizado que exige un riguroso plan de estudios para la comprensión profunda conceptual, con un entorno altamente atractivo, además utiliza la tecnología Adaptive Intelligent Learning, es decir, “son sistemas de enseñanza que se adaptan de forma inteligente a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante en cada instante de interacción con el sistema” (Iglesias, Martínez & Castro, p.757)

Así mismo, adapta en tiempo real los contenidos a cada estudiante para lograr un aprendizaje personalizado. Por otro lado, este entorno de aprendizaje ofrece la oportunidad de escoger el idioma ya sea español o inglés, de igual manera, posee un currículo riguroso que cumple con los estándares CCSS, TEKS, de Estados Unidos y las normas Canadienses necesarias en desarrollo de habilidades para el ingreso a la universidad.

Entre los testimonios que expresan tanto los docentes como los padres se observa que en poco tiempo logran tener resultados positivos de comprensión en manejo de operaciones matemáticas, los participantes pueden ingresar desde sus Ipad en cualquier lugar, el aprendizaje es divertido, eleva la autoestima de los niños, los docentes y estudiantes dejan



de batallar con las matemáticas cuando observa el entusiasmo por aprender. De igual forma, los docentes confían en el sistema de aprendizaje que ofrece este entorno de aprendizaje porque encuentran resultados efectivos, también les permite capturar datos de los estudiantes y adaptar los contenidos y actividades según la necesidad de cada participante ([www.dreambox.com](http://www.dreambox.com)). Además, los resultados fueron un aporte para la actual investigación, porque ofrecieron un entorno para consultar constantemente y adoptar estrategias que utilizaban allí para ser aplicadas en el ambiente que se desarrolló, sin embargo, es necesario tener en cuenta que está integrado por un grupo de docentes comprometidos, igualmente estaba dirigido a grupos pequeños de estudiantes

#### **7.2.4. Los Juegos como Apoyo en los Ambientes de Aprendizaje**

Aunque, en las aulas de clase de los colegios distritales se prohíbe a los estudiantes acceder a juegos en línea porque se consideran un distractor, sin embargo, si el docente los integra con un objetivo claro se pueden hallar experiencias como las que a continuación se describen.

Los ambientes de aprendizaje que incluyen juegos en sus clases regulares permiten que los estudiantes encuentren una forma más motivante para aprender, por ésta razón, en la universidad de Aveiro Portugal se encontró que desarrollaron un juego educativo para el aprendizaje de las matemáticas llamado ECOTOONS2 “el objetivo de Ecotoons es fomentar el desarrollo del razonamiento matemático de los niños de forma amena, consiguiendo que éstos aprendan jugando” (Carro, Breda, Castillo & Bajuelos, 2002, p. 5) este juego fue aplicado a 120 niños de los grados de segundo y tercero de primaria. La experiencia que se observa es que el juego estuvo diseñado teniendo en cuenta las características de los usuarios, además, presentó un modelo con las características para generar y presentar juegos

adaptativos, como son; el usuario desarrolle actividades que consiga un objetivo formativo de igual manera favorecen el conocimiento y debe poseer normas de descomposición y dependencia entre los diferentes movimientos que le exija el juego.

### **7.2.5. Cómo Aprenden las tablas de multiplicar los niños en Japón**

En Colombia se observa que las tablas de multiplicar y la comprensión de la multiplicación están planeadas dentro de los estándares curriculares para el grado segundo y tercero de primaria; por lo general se desarrolla en el segundo periodo académico, sin embargo, un estudio realizado en Japón muestra algunas diferencias con respecto a las políticas establecidas en este país frente a las establecidas en Colombia así como la metodología utilizada para la enseñanza de la multiplicación.

En Colombia el MEN (2003) establece de manera genérica los estándares básicos de competencias en Matemáticas donde pide que las habilidades y saberes deben desarrollarlos los estudiantes por etapas, en un periodo de tres años (de primero a tercer grado) entre ellos se encuentra “describe compara y cuantifica situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones” y “reconoce propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (...ser múltiplo, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos” para Japón la introducción de la multiplicación se hace en primer grado trabajando grupos de igual tamaño para concretizarlas en el modelo “número para la unidad” X “veces que se repite la unidad” = “total”, en el grado segundo se trabajan situaciones multiplicativas donde los alumnos exploran, construyen y aprenden las tablas, sus propiedades e indagan la multiplicación de números por un dígito. En tercer grado se enseña la multiplicación con multidígitos y la extensión de las propiedades de la tabla.

La diferencia más notoria en Japón está en la exploración de formas para multiplicar, entender el algoritmo y alcanzar la precisión de la multiplicación, mientras que en Colombia se da mayor importancia a la memorización de las tablas de multiplicar, por esta razón este proyecto es de gran apoyo a la investigación actual.

El propósito de esta investigación “*Enseñanza de la multiplicación: Desde el estudio de clases Japonés a las propuestas Iberoamericanas*” es el de “asistir a profesores, formadores de profesores y autores de textos en la preparación de la enseñanza de la multiplicación de números naturales” (Olfos, 2011, p. 11), también el de hacer un comparativo con las propuestas existente en los cuatro países Iberoamericanos. El estudio se desarrolla en una escuela Japonesa y la investigación la llevan a cabo estudiantes Chilenos quienes asisten como observadores dentro de las clases regulares impartidas por los docentes Japoneses.

Los aportes que ofrece este estudio son la motivación que mantienen los estudiantes durante todo el desarrollo de la clase porque los docentes utilizan equipos tecnológicos y el uso de material tangible. Además, se observa a través de los videos que acompañan esta investigación que los estudiantes están inmersos en la tecnología pues el uso de diferentes aparatos tecnológicos no causa distracción alguna. De otro lado, el número de horas impartidas por semana es de tres horas mientras que en Colombia el currículo establece 5 horas semanales, vale decir, que mientras en este país la enseñanza de la multiplicación se destina a los grados segundo y tercero en el segundo periodo del año escolar en Japón se inicia en el grado primero y se observa que los resultados son más positivos esto debido a “la idiosincrasia del pueblo japonés que vela por una educación de calidad para sus hijos, y en ello estriba una organización curricular minuciosa, estrategias de enseñanza coherentes, apoyo de los padres” (Olfos, 2011, p.45), además, un apoyo institucional gubernamental

que permite mejores condiciones de vida básica para toda su población estudiantil.

La investigación “Enseñanza de la multiplicación: Desde el estudio de clases Japonés a las propuestas Iberoamericanas” permite dar una mirada global y observar como es el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en primaria en otros países y que ventajas pueden ser aprovechadas en este proyecto, aunque, es necesario tomar en cuenta el contexto que rodea las dos poblaciones en estudio la de Japón y la que enmarca este proyecto.

## **8. AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA LA COMPRESIÓN DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN**

El ambiente de aprendizaje que se propone es híbrido ya que incluye dos espacios uno presencial en el aula de clase y en la sala de sistemas que permitió dar una instrucción a los juegos y un espacio virtual apoyado con algunas de las herramientas que ofrecen las TIC. A continuación se describe la sustentación teórica de los contenidos en multiplicación, los participantes, los recursos utilizados como la mediación tecnológica, los tiempos empleados, los espacios donde se aplicó el aprendizaje presencial versus el aprendizaje virtual y la propuesta detallada con las actividades a desarrollar y la descripción general de la intencionalidad del pilotaje.

### **8.1. La Multiplicación**

El rastreo hecho en el apartado de estado del arte permitió dar cuenta de las diferentes

estrategias y recursos que se utilizaron para la planeación y desarrollo de ambientes de aprendizaje apoyados por las Tecnologías de la Información y la comunicación, también ofrece ver desde otras perspectivas y contextos la didáctica empleada para el aprendizaje de la multiplicación.

Con el fin de proponer un ambiente que mejore la comprensión del algoritmo de la multiplicación en estudiantes entre 7 y 10 años de edad con dificultades en multiplicación se fundamenta teóricamente primero en definir la multiplicación como un proceso matemático que consiste en “sumar varias veces un mismo sumando” (Luque, Mora & Torres, 2005, p.64). Este proceso se desarrolla en los grados segundo y tercero de primaria en Colombia, sin embargo en el estado del arte se mostró que el proceso en Japón es totalmente diferente no se limita solo a un grado ni a un período específico, lo que sí es cierto es que en ambos países se busca que “los estudiantes en sus primeros años escolares construyan sus propios procesos de razonamiento con respecto a la solución de problemas que involucran las estructuras de tipo multiplicativo, dichos procesos se hacen evidentes a través de explicaciones que ellos construyen” (Durango & Rivera, 2013, p.1) este proceso necesita especial atención en el aula por lo que la práctica constante y la realimentación son fundamentales.

Por consiguiente, este no es un proceso de generación espontánea, por el contrario Castañeda (2011) afirma que, “el aprendizaje de las Matemáticas incluye que el alumno pueda mostrar la veracidad de ciertas afirmaciones usando reglas de inferencia y conocimientos previos, esto es, que el alumno construya una demostración matemática” (Castañeda, 2011, p.12), De modo que, el docente debe generar dos espacios en la clase de matemática uno donde el estudiante tenga la capacidad para hacer una demostración del

concepto que construye pero a este momento lo antecede la explicación y la prueba, este momento es desarrollado por el docente (Durango & Rivera 2013) sin embargo, la construcción final del razonamiento es del estudiante de acuerdo con su nivel de madurez cognitiva.

Según lo anterior, para que un estudiante logre la comprensión de los algoritmos y pueda hacer demostraciones es pertinente que el docente revele la racionalidad que muestran los estudiantes acerca del aprendizaje que en el momento se quiere construir, conocer cómo funciona y como llega a evolucionar (Durango & Rivera, 2013). En consecuencia, si el docente identifica estas características puede diseñar actividades que fortalecen la construcción de nuevos razonamientos claro está si utiliza los aprendizajes que trae el estudiante y construye nuevos entornos de aprendizaje.

## **8.2. Recursos Tecnológicos**

El papel que juegan las TIC es importante porque apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje ya que hoy por hoy, se han “convertido en un gran reto y una oportunidad para explorar nuevos escenarios. Con su utilización es posible diseñar actividades de aprendizaje donde las limitaciones de tiempo y distancia parecen desaparecer” (Arteaga, Fabregat & Mérida, 2004, pág. 620) Por esta razón, las oportunidades de aprender dejaron de estar en un aula cerrada, pues una de las ventajas de las TIC es que han eliminado barreras espacio-temporales ahora se puede estar conectado con el extremo del mundo.

Así mismo, las TIC ofrecen variedad de recursos como los RED que a su vez pueden

ser, animaciones, presentaciones y otros, que sirven de apoyo en el proceso de la comprensión y adquisición del aprendizaje de la multiplicación. En este mismo sentido, los REA, (Recursos Educativos Abiertos) están conceptualizados desde el año 2002, por la UNESCO como “La provisión abierta de recursos educativos, potenciados por Las Tecnologías de la Información y la Comunicación para ser consultados, adaptados por una comunidad de usuarios con fines no comerciales”(p.60) Hylén, (2005) citado por Laverde (2004). De igual manera, los Recursos Educativos digitales Abiertos tienen como propósito fomentar una cultura en torno a la colaboración y cooperación para facilitar el intercambio, reutilización, adaptación, de recursos educativos digitales, también, buscan potenciar las capacidades de las comunidades educativas en el uso de las TIC para fortalecer las prácticas educativas y así mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje y por ende la calidad de la educación (MEN, 2012). Por esta razón, los REA contribuyen en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, además participan activamente como parte integral de este ambiente.

Por otra parte, se aprovechan los recursos tecnológicos institucionales existentes, para planear el diseño de un Ambiente de Aprendizaje Adaptativo que involucre el uso de la plataforma Educativa Edmodo.com, plataforma que permite la adaptatividad de contenidos en grupos o individualmente pues es, un entorno virtual “específicamente diseñado y concebido para conducir y administrar procesos de enseñanza aprendizaje en un entorno web más o menos privado” (García, 2013, p.16). Precisamente, Edmodo tiene funcionalidades como son: crear grupos privados, disponer de un espacio de comunicación entre los diferentes roles (docente-estudiante) mediante mensajes y alertas, compartir diversos recursos, archivos enlaces, videos, etc , al mismo tiempo, permite asignar tareas y gestionar su calificación, planear un calendario de clase, conceder insignias como premios a su

participación, crear subgrupos para facilitar la gestión de equipos de trabajo, (García, 2013), en síntesis, la plataforma Edmodo.com cumple el rol de virtualidad en el ambiente de aprendizaje.

De igual manera, antes de la planeación de un ambiente de aprendizaje es importante definirlo como un espacio diseñado por el docente donde provee “los mejores contextos para favorecer el aprendizaje dada una necesidad en un ámbito específico” (Sánchez, 2003. P.1), por consiguiente, se plantea la modificación del ambiente con el objetivo de proveer alternativas de instrucción adaptativas que permitan acceder a diferentes ritmos de aprendizaje y de paso dejar de lado la instrucción tradicional que caracteriza muchas de las aulas hoy en día, de ahí que, “la escuela debe preocuparse por mantener ambientes de aprendizaje que aseguren y optimicen oportunidades de aprendizaje, sino a todos los estudiantes sí a la mayoría” (Wang, 1984, p.1).

Además, los estudiantes aprenden con diferentes ritmos por lo cual dentro de un grupo de aprendices en un aula puede haber subgrupos, según Wang (1984) dados por sus necesidades, motivaciones e intereses en la adquisición del conocimiento. Adicionalmente, estas diferencias requieren de nuevas estrategias de enseñanza donde se incluyen métodos y experiencias de aprendizaje que superen las necesidades individuales de los mismos. En síntesis es importante que los recursos, espacios y herramientas utilizados en el Ambiente de aprendizaje apoyen los diferentes estilos de aprendizaje con el fin de superar las dificultades que se observan en el grupo.

A su vez, las TIC cumplen un rol importante “propiciando nuevas estrategias educativas, en las cuales el papel central radica en el educando y se torna algo menos activo el del profesor” (De la Torre & Domínguez, 2012, p.91), en otras palabras, el uso de las TIC



permite que el estudiante tenga un papel más dinámico en su aprendizaje.

### **8.3. Enfoque pedagógico**

El enfoque pedagógico que se toma en cuenta es el *constructivismo*, seguido en la institución y que busca tres premisas fundamentales como se describió en el marco teórico: el estudiante es el responsable de su conocimiento, la actividad mental se usa en contenidos que poseen ya un grado de elaboración y el rol del docente se limita a orientar y a enlazar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo, esto a través de un ambiente Blended-learning, igualmente expuesto en el apartado conceptual.

### **8.4. Participantes**

Para el desarrollo del ambiente se tiene en cuenta el modelo de usuario donde se encuentra una población de 34 estudiantes del grado 304 que cumplió un papel activo participativo dejando de lado el receptivo pasivo.

El modelo del docente con un rol activo, diseñador, planeador seleccionador de contenidos para adaptarlos a las necesidades individuales de las estudiantes.

El modelo de dominio se dio a través de la Plataforma Educativa Edmodo.com con el propósito de enlazar el espacio presencial con el virtual.

### **8.5. Espacios**

Presencial: Aula de clase y aula de sistemas.

Virtual: plataforma Educativa Edmodo.com.

## 8.6. Tiempos:

El tiempo corresponde a 2 horas presenciales por semana y 2 horas virtuales vigiladas por los padres durante tres semanas para un tiempo total de 13 horas incluyendo el tiempo de la guía diagnóstica.

## 8.7 Contenidos a desarrollar

*En el juego de las regletas:*

- Atributos y relaciones de objetos y colecciones. (Adaptativo)
- Atributos y propiedades: color, forma, tamaño, longitud.
- Relaciones: Semejanza y diferencia, pertenencia y no pertenencia, relaciones de equivalencia, relaciones de orden, presencia y ausencia de una cualidad. (Adaptativo)
  - Cuantificadores: Todo, nada; lo mismo, diferente; uno, varios; grande, pequeño; largo, corto; más, menos; igual.
- El número: - Unidad, aspectos cardinales del número. - La serie numérica. Los primeros números.
- La medida. - Situaciones en las que se hace necesario medir: composición de magnitudes.

*En el Juego Matemáticas Interactivas*

- Operaciones suma, resta y multiplicación.(Adaptativo)
- Igualdades.
- Descomposición de números. (Adaptativo)
- Ubicación espacial. (Adaptativo)

*En el juego de la Oca*

- Relación con la serie numérica. (Adaptativo)
- Multiplicación como suma de sumandos iguales. (Adaptativo)
- Funcionalidad práctica de la multiplicación. (Adaptativo)

**8.8. Actividades**

- ❖ Prueba de entrada; diagnóstico. Posee ejercicios diferentes, dibujos y graficas que permiten llegar a los estilos de aprendizaje de las estudiantes y determinar las dificultades que presentan en multiplicación.
- ❖ Aplicación de tres REA de forma individual y colaborativa (Regletas digitales, Matemáticas interactivas y Juego de la Oca). Estos juegos presentan diferentes niveles de dificultad en comprensión de la multiplicación y el desarrollo de las operaciones básicas por esta razón permiten ser adaptados según los resultados que arrojó la prueba diagnóstica con respecto a las dificultades que presentan las estudiantes.
- ❖ Participación en la plataforma donde juega y hace comentarios sobre el aprendizaje obtenido con los juegos. (es abierta puede ingresar en el tiempo que estime necesario , desde casa)

**8.9 Descripción de la Propuesta Implementación del Ambiente de Aprendizaje.****8.9.1. Objetivo del Ambiente**

Mejorar la comprensión de la multiplicación en estudiantes de 7 a 10 años a través de un ambiente de aprendizaje adaptativo apoyado por recursos educativos digitales.

La propuesta se desarrolla bajo las siguientes etapas:

### **8.9.2. Etapa uno**

#### ***Ambiente presencial***

**Objetivo:** Identificar el nivel de dificultad en comprensión que tienen las estudiantes en multiplicación.

**Tiempo:** Una hora de clase presencial.

**Recursos:** Guía escrita

**Estrategia pedagógica:** observar el desempeño que cada estudiante tiene en multiplicación.

**Actividades:** se aplica una guía cuestionario sobre multiplicación a todas las estudiantes para determinar tres niveles de comprensión de la multiplicación (Ver anexo N° 3) de esta forma se organizan tres grupos de estudiantes según su nivel de desempeño.

a. Grupo que presentan dificultad (A), este grupo de estudiantes son las que al desarrollar la guía tienen bastantes falencias y logran resolver por lo menos una de las tablas propuestas en la guía.

b. Grupo de la media. (B) son las niñas que tienen la capacidad de desarrollar la mayoría de las actividades expuestas en la guía.

c. Grupo de nivel alto. (C) este grupo de estudiantes resolvió de manera adecuada sin error alguno todas las actividades incluyendo la comprensión lectora para encontrar las operaciones adecuadas.

Los parámetros para determinar los grupos es la siguiente.

**Grupo A:** Completa correctamente alguna de las dos tablas especificadas en el cuestionario guía.

**Grupo B:** Resuelve correctamente al menos 3 de las actividades propuestas en el

cuestionario guía

**Grupo C:** Resuelve correctamente todo el cuestionario guía.

**Evaluación:** El desempeño obtenido la ubica en uno de los tres grupos A, B o C.

### 8.9.3. Etapa Dos

#### **Ambiente presencial**

**Objetivo:** Calcular y operar de manera ágil con las tablas de multiplicar desarrollando los retos que le presentan los juegos.

**Tiempo:** 6 horas de clase presenciales

**Recursos:** tres REA, computadores

**Estrategia metodológica:** fomentar el trabajo activo interactivo para que las estudiantes descubran por si mismas el aprendizaje de las tablas de multiplicar, trabajo individual.

**Actividades:** se ubica a las estudiantes en el aula de sistemas en el juego de acuerdo a los ejercicios desarrollados en la prueba diagnóstica, así las que lograron solo resolver una de las tablas propuestas se ubican en el juego de regletas, para reforzar algunos contenidos previos necesarios antes de introducirlas en la multiplicación. Las niñas que tuvieron algún error en la prueba se ubican en el juego matemáticas interactivas con el fin de reforzar suma, resta y multiplicación con ejercicios sencillos y prácticos. El grupo que logró desarrollar de forma acertada toda la guía se introduce en el juego de La Oca que implica manejo de series, tablas y multiplicaciones, además de ello este juego incluye un tiempo de tres minutos para resolver cada reto propuesto. Esto se hace en la clase tecnología y en una de las clases de matemáticas durante dos semanas.

Grupo A: Juego regletas digitales (Números de colores, 2010)

<http://www.regletasdigitales.com/regletas.swf>

Este juego fue diseñado para niños con deficiencias educativas, se incluyó pensando en las estudiantes con bajo desempeño en la comprensión de la multiplicación además por una niña repitente que hace parte de la población en este grupo. Con él se espera que las niñas alcancen a:

- ✓ Efectuar clasificaciones, seriaciones.
- ✓ Desarrollar la competencia numérica.
- ✓ Descubrir y aplicar los principios básicos del contar.
- ✓ Reconocer los números hasta el 9. (progresiva y regresivamente).
- ✓ Iniciarse en el cálculo y simbolismo numérico.
- ✓ Descomposición de números.
- ✓ Comprender la decena. Decenas.
- ✓ Conocer la serie numérica hasta el 100 progresiva y regresivamente.
- ✓ Iniciarse en la suma, resta y multiplicación.
- ✓ Descubrir relaciones de equivalencia y de inclusión; propiedades conmutativa y asociativa de la suma.
- ✓ Descubrir la estructura del sistema de numeración decimal.
- ✓ Utilizar otras series numéricas: de dos en dos, de tres en tres...

**Imagen 2. Retos Juegos de Las Regletas**



Fuente: <http://www.regletasdigitales.com/regletas.swf>

**Grupo B: Juego Matemática interactiva** (Sheppard software, 2010) recurso libre.

[http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed\\_mahjong/mahjongMath\\_Level\\_1.ht](http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed_mahjong/mahjongMath_Level_1.ht)

ml. En este juego se espera que las niñas adquieran habilidad en:

- ✓ el cálculo para resolver operaciones que le exigen las tres operaciones básicas suma, resta y multiplicación.
- ✓ Relacionar operaciones para encontrar parejas de igualdades como en el ejemplo  $21 = 3 \times 7 = 18 + 3 = 25 - 4$
- ✓ Descubrir relaciones de equivalencia y de inclusión; propiedades conmutativa y asociativa de la suma.
- ✓ Descomposición de números.
- ✓ Atención selectiva
- ✓ Orientación espacial
- ✓





- ✓ Memoria inmediata y a corto plazo
- ✓ Rapidez de ejecución y autocontrol
- ✓ Trabajo colaborativo.

**Evaluación:** está determinada en el alcance de los retos que le propone cada juego y los niveles superados.

Imagen 4. Retos Juego de La Oca



Fuente: [http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada\\_content.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada_content.html)

### 8.9.4. Etapa tres

#### Ambiente Virtual

**Objetivo:** Hacer uso de los conocimientos aprendidos en el aula para jugar desde casa ingresando a la plataforma educativa Edmodo.com

**Tiempo:** Dos horas semanales controlada por los padres.

**Recursos:** computador personal o café internet según la necesidad y la plataforma Educativa Edmodo.com.

**Estrategia metodológica:** Utilización de la Plataforma educativa Edmodo.com para

fomentar el trabajo activo interactivo donde las estudiantes participan y descubren el conocimiento.

**Actividades:**

En la plataforma se le ubica el juego que corresponde a cada niña según las actividades desarrolladas en la guía diagnóstica como también, los estilos de aprendizaje y preferencia por imágenes color y habilidad mental a través de hipertextos, es decir, que el docente al momento de diseñar el ambiente de aprendizaje lo adaptó de acuerdo con el perfil del usuario determinado con las actividades anteriores. De esta forma, la estudiante gana medallas en los niveles superados y las veces que interactúen. Para ello debe colocar un mensaje cada vez que ingrese e interactúe con el juego. De tal manera, la estudiante no sólo juega en el aula de clase sino que también lo puede hacer desde casa.

**Evaluación:** Se espera que la niña sea interactiva y participativa de su propio conocimiento donde busca otros espacios de aprendizaje.

**8.9.5. Etapa cuatro**

**Ambiente Presencial**

**Objetivo:** Interactuar en los juegos avanzando de nivel de forma individual y colaborativa.

Tiempo: 2 horas

**Recursos:** Aula de sistemas y tres Recursos Educativos digitales Adaptativos.

**Actividad:** En esta oportunidad las estudiantes pueden avanzar en el nivel de dificultad de la siguiente manera.

Grupo A. Interactúa con el juego matemática interactiva, porque ha logrado resolver ejercicios previos de colores, agrupaciones, medidas y ahora se concentrará en lateralidad

y manejo de operaciones sencillas de suma, resta e igualdades, a través de la descomposición.

Grupo B: Interactúa con el juego de la Oca de forma individual. Las estudiantes se han ejercitado en suma, resta, igualdades y descomposición por lo tanto es capaz de enfrentarse a seriaciones y multiplicaciones donde la agilidad mental es su mayor fortaleza además los juegos anteriores han desarrollado habilidades matemáticas frente a las operaciones y retos mentales propuestos.

Grupo C: Interactúa retando a una compañera el juego de la oca. Aquí además de enfrentarse a tiempos limitados en cada reto mental, busca jugar de forma colaborativa.

**Estrategia Metodológica:** las alumnas interactúan de manera individual y de forma colaborativa al interactuar con los juegos.

**Evaluación:** lograr avanzar a otro juego implica que ha mejorado la habilidad para encontrar la respuesta a los ejercicios planteados y por lo tanto maneja con propiedad las series numéricas y las tablas de multiplicar al hallar estrategias variadas para la solución de las operaciones de igual manera los dibujos.

**ROLES:** el docente es el responsable de programar las diferentes actividades, verificar el funcionamiento y re-alimentar cada ejercicio. El rol de las niñas es el de participar y proponer otras formas de realizar las actividades, igualmente, estar en capacidad de trabajar colaborativamente.

Con la aplicación del pilotaje se busca validar los recursos utilizados y generar información necesaria que permita identificar aspectos tales como, las estudiantes logran ingresar directamente a la plataforma, pueden acceder sin problemas a los recursos educativos digitales adaptativos y que tan comprensibles son las actividades propuestas.

Además, observar y registrar los aprendizajes que generan los recursos educativos digitales en las estudiantes al trabajar de forma colaborativa y cómo estos generan competencias digitales para el manejo y control de dichos recursos.

## 9. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este apartado se detalla la metodología de investigación que se utilizó para el desarrollo de la misma. Tiene una justificación práctica porque en su desarrollo buscaba resolver una dificultad presentada con la comprensión de la multiplicación en estudiantes de tercer grado. Además, se especifica el tipo de investigación de acuerdo con el enfoque, el objetivo y el objeto en el que estuvo enmarcada. De la misma manera, el desarrollo se enmarcó siguiendo el cronograma descrito a continuación. (Tabla N° 1)

**Tabla 1. Cronograma**

TAREAS	DURACIÓN	INICIO	FIN	RESPONSABLES
<b>Diseño</b>				
Socialización de proyectos profesoriales.	6 días	Agosto 8/2013	13 Agosto/2013	Director del proyecto
Selección Proyecto Profesorial	3 días	Agosto 10/2013		Investigador-asesor
Asignación Proyecto Profesorial	1 día	Agosto 16/2013		Director del programa
Revisión Artículos	4 meses	Agosto/2013	Noviembre/2013	Investigador-asesor
Documento Pregunta Investigación & Objetivos	35 días	Noviembre /2013	Diciembre 5/2013	Investigador-asesor
<b>Redacción de Documento tesis</b>				
Diseño marco teórico	6 meses	Enero/2014	Junio/2014	investigador- asesor
Elaboración del estado del arte	6 meses	Enero/2014	Junio/2014	Investigador-asesor
Diseño del Ambiente de aprendizaje	60 días	Abril 1 / 2014	Mayo 29/2014	Investigador-asesor
Diseño de instrumentos	30 días	Mayo 1/ 2014	Junio 2/2014	Investigador-asesor
Validación de instrumentos	30 días	Agosto/2014		Investigador-asesor
Aspectos éticos y legales	30 días	Mayo 1/ 2014	Mayo 30/2014	Investigador-asesor

				población estudiada
<b>Pilotaje</b>				
Elección de la muestra	1 día	Mayo 16/ 2014		Investigador-asesor
Diagnóstico	1 día	Mayo 20/ 2014		Investigador-asesor
Selección de los juegos	30 días	Abril 1/ 2014	Abril 30/2014	Investigador-asesor
<b>Implementación</b>				
Aplicación del ambiente Intervención, implementación y recolección de datos	5 meses	Mayo 20 , Junio Agosto, Septiembre Octubre	Noviembre 15	Investigador-asesor- población
Categorización y codificación	30 días	Octubre 15/2014	Noviembre30/2014	Investigador-asesor
Organización de documento final	30 días	Noviembre 1/2014	Diciembre 5/2014	Investigador-asesor
Pre-sustentación (video)	1día	Diciembre 6/2014		Investigador
<b>Triangulación</b>				
Conclusiones y perspectiva	90 días	Marzo de 2015	Mayo de 2015	Investigador
Revisión y corrección	30 días	Junio de 2015	Junio 30 de 2015	Investigador-asesor
Entrega final	1 día		Junio 30 de 2015	Investigador

Fuente: Elaboración Propia

## 9.1. DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación se encuentra dentro del enfoque cualitativo ya que es una actividad “sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos”. (Sandín, 2003, p.123). En este mismo sentido, este autor señala que la investigación cualitativa tiene características fundamentales como son: primero, el estudio del investigador tiene lugar en contextos específicos de manera tal que los sucesos deben estar ligados directamente al mundo real, segundo, la población sobre quien recae la investigación se aborda de manera “global”, es decir, no se observa como un conjunto separado de variables sino que el investigador desarrolla una sensibilidad ante las situaciones y hechos que envuelven la experiencia. De igual manera, la investigación cualitativa describe características que enmarcan este enfoque tales como “es flexible y se mueve entre los

eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en ‘reconstruir’ la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido”. (Sampiere, Fernández & Baptista, 2007, p.20). Sin embargo, la investigadora empleó algunas herramientas de tipo cuantitativo en la recolección de datos como es el cuestionario que brindó datos cuantitativos pero se presentaron de forma descriptiva las variables generadas.

### **9.1.1 Tipo Descriptivo**

Esta investigación estuvo enmarcada dentro del tipo Descriptivo que buscaba “especificar las propiedades características y los perfiles de personas grupos y comunidades, procesos objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis” (Fernandez & Baptista, 2014, p.92), es decir, pretendía recoger información sobre los conceptos o variables en estudio, que se describieron como conceptos, componentes. De igual manera, de quien se recolectó los datos fue un grupo de 34 estudiantes del grado 304 del colegio La Merced I.E.D. De igual manera, según el objeto o alcance es descriptiva porque tiene la capacidad para describir aquellos aspectos más característicos de las 34 estudiantes en estudio, porque identificó hechos, situaciones y rasgos del contexto donde interactuaban y de los participantes o población en estudio donde utiliza diferentes instrumentos de recolección de datos (Bernal, 2006). Por lo tanto, esta investigación se apoyó en técnicas de recolección de datos aplicando algunos instrumentos como la entrevista, la observación directa que se fortaleció con video para este caso, la encuesta y la entrevista.

Por otro lado, esta investigación es de tipo aplicada según el objetivo de la misma pues buscó “el conocer para hacer, para actuar y modificar” (Ander-egg, 1995 p. 16) por esta

razón, estuvo en la indagación de una realidad con el propósito de encontrar estrategias que ofrecieran soluciones a una dificultad además no buscaba el planteamiento de teorías.

### **9.1.2. Población y Muestra**

La población objeto de estudio eran 34 estudiantes del grado 304 del colegio femenino I.E.D La Merced ubicado en la localidad de Puente Aranda. Las estudiantes se encontraban en edades entre los 7 y 10 años, y pertenecían a los estratos dos y tres, provenientes de diferentes localidades de la ciudad de Bogotá. Además, según el diagnóstico inicial del grado hacían parte de familias completas y comprometidas el 61%, el 21% pertenecían a hogares incompletos, el 9% permanecían solas o en jardines de bienestar, el 3% las cuidaba las abuelas, el 3% su familia venían de grupos de recicladores sin formación alguna para apoyarle y el 3% sus madres se las llevaban al trabajo donde muy poco tiempo les dedicaban para fortalecer sus aprendizajes, como se observa es un grupo muy diverso y su desempeño académico lo era de igual manera.

Es así que, la muestra que se tomó es de tipo no probabilístico o muestra dirigida (Sampiere, Fernández & Baptista, 2007) puesto que, obedece a la necesidad de la investigación y al criterio de la investigadora, además fue seleccionada dentro de cuatro grupos del curso tercero porque se facilitaban los tiempos y los espacios por lo que no hubo dificultades en cruce de horarios o aulas con otros docentes. Así mismo, el tipo de muestreo usado por la investigadora fue de tipo intencional ya que como director de grupo se pretendía encontrar una solución a una dificultad presentada, también la motivación de las estudiantes, su interés en el aprendizaje y el apoyo institucional aportaron al desarrollo del mismo.

### **9.1.3 Consideraciones Éticas**

Los aspectos éticos fueron tenidos en cuenta para garantizar el respeto y la dignidad de la población objeto de estudio, se tuvo en cuenta el consentimiento informado por parte de los padres y estudiantes que consiste en compromiso hacia la autonomía individual, es decir, los participantes de la investigación aceptaron de manera voluntaria participar sin coerción física o psicológica (Sandín, 2003), además, tuvieron claridad sobre el alcance y proceso del estudio en desarrollo. Para dar cumplimiento al rigor de las cuestiones éticas los padres fueron informados al igual que las estudiantes del objetivo, proceso y resultados de la investigación, igualmente la rectora de la institución fue enterada de la investigación y como constancia de ello firmaron: consentimiento informado a padres y alumnos; y una carta de autorización por parte de la rectora máxima autoridad de la institución educativa colegio La Merced I.E.D. (Ver anexo N° 1 y 2).

### **9.1.4. Técnicas de Recolección de Datos.**

Durante el estudio se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos, con el objetivo de lograr la triangulación de los mismos, para así obtener una mayor comprensión del fenómeno observado. Las técnicas empleadas fueron las siguientes.

- Cuestionario
- Encuesta
- Observación directa
- Diario de campo
- Registros de la Plataforma.



- Grupo focal
- Entrevista

**Cuestionario:** consistió en la elaboración de un conjunto de preguntas de tipo abierta y cerrada para medir las variables; manejo de las operaciones suma, multiplicación y comprensión de problemas de tipo multiplicativo, el objetivo de éste es definir el nivel de desempeño en multiplicación además, sirve como prueba diagnóstica para identificar las dificultades que presentan las estudiantes tanto en la resolución de problemas en suma, multiplicación y manejo de algoritmos (Ver anexo N°3).

**Encuesta:** este instrumento presenta una ventaja “las respuestas que se emiten tienen todas idénticas condiciones, se consigue un mayor índice de participación” (Albert, 2006, p.119) además el riesgo de contaminación es menor de una respuesta a otra y las preguntas abiertas generan mayor información. El propósito de esta encuesta fue obtener información después de la implementación del ambiente de aprendizaje, así mismo aportó mayor claridad para describir los hechos examinados. De igual manera, esta encuesta se hizo utilizando un formato en google drive el cual se envió a la plataforma donde las estudiantes la respondieron. (Ver anexo N° 4).

**Entrevista:** se conceptualiza como una reunión de personas para dialogar e intercambiar información a través de preguntas y respuestas en busca de un significado sobre un tema específico, entre los participantes están (entrevistador y entrevistados) (Sampieri, Fernández & Baptista, 2007). Para la investigación desarrollada se utilizó una entrevista que no formó parte de los instrumentos elaborados por la investigadora sino que esta fue elaborada por el departamento de orientación y avalada por el consejo académico del Colegio La Merced. Se aplicó en conjunto a padres de familia y estudiantes, de la cual se tomó la información

concerniente a la pregunta ¿En cuál de las áreas considera usted que su hija tiene mayor dificultad? , ¿Por qué? Estas respuestas fueron tomadas para diagnosticar la población y formulación del problema. (Ver anexo N° 5)

**Observación directa:** uno de los instrumentos más utilizados dentro de las investigaciones cualitativas “debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado” (Bernal, 2006, p. 177). Es así que, para este tipo de observación se apoyó con la toma de videos que luego fueron revisados una y otra vez con el propósito de estudiar a las estudiantes en sus actividades, sus percepciones, actuaciones y sus comportamientos frente a la implementación del ambiente de aprendizaje. (Ver anexo N° 6).

**Diario de campo:** ayuda al investigador a la construcción de su identidad, además este instrumento permite “comprender ese proceso de inmersión social y de contacto con el contexto de investigación y de cómo la interacción con los valores personales y profesionales afectan a dicho proceso”(Holgado, 2013, p. 195). De igual manera, este instrumento permitió registrar las experiencias y resultados observados la cual se aplicó en el momento del desarrollo de la clase o finalizada la misma. A su vez, es conveniente realizar los apuntes y notas por cada sesión y guardarlas o archivarlas de manera separada por evento, tema o periodo (Sampieri, Fernández & Baptista, 2007). Este instrumento se usó para registrar la planeación de la actividad así como para dar evidencia de los hechos visualizados en el transcurso de la implementación del ambiente de aprendizaje. (Ver anexo 7)

**Registros de la plataforma:** el internet es considerada como técnica de recolección de información, hoy en día ofrece grandes posibilidades de obtención de datos (Bernal, 2006). Por lo tanto, este instrumento se aprovechó para realizar capturas de pantalla con las impresiones que las estudiantes generaban en el ambiente virtual, más exactamente en la

plataforma educativa Edmodo.com que en adelante se llamará Observación directa en la plataforma Edmodo.com con las siglas O.D.P.E. (Imagen 9 y 12).

De ahí que las estudiantes encontraron un espacio abierto en el muro de la plataforma para escribir su aprobación o disgusto frente a cada juego y actividad que se les subía a través de links, del mismo modo plasmaron la unidad de trabajo con sus compañeras frente al trabajo colaborativo o individual.

**Grupo Focal:** Es un método de recolección de datos llamado también “grupos de enfoque” que consiste en una clase de entrevistas grupales las cuales pueden ser reuniones pequeñas entre 3 a 10 personas que dialogan alrededor de un tema en general en un ambiente tranquilo bajo la conducción de un experto (Sampieri, Fernández & Baptista, 2007). En esta investigación se tomó un grupo de 4 estudiantes que conversaron de manera amena y relajada luego de la sesión en el aula de sistemas sobre temas como la multiplicación, los juegos educativos que acababan de probar y el uso que daban a la plataforma Edmodo.com. Claro que, para la selección de este grupo se tuvo en cuenta la participación de una niña por grupo de nivel de comprensión según la prueba diagnóstica y una más del grupo Alto que sirviera como moderadora mientras participaban.

Los instrumentos se aplican en el aula de clase regular el primero en dos momentos: como prueba diagnóstica y luego de la aplicación del ambiente de aprendizaje, el segundo el diario de campo durante las diferentes sesiones posibles de observación de forma tal que brinde la mayor cantidad de análisis apoyada por el video para tener mayor claridad. Finalmente antes de aplicar los instrumentos se tiene la seguridad de contar con los permisos requeridos que se mencionaron anteriormente.

### **9.1.5 Validez y Confiabilidad de los Instrumentos**

La construcción de los instrumentos a emplear en la recolección de datos, debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales como son la validez y la confiabilidad por esta razón “la validez se refiere al grado en que un instrumento de medición mide realmente la(s) variable(s) que pretende medir” (Sampieri, Fernández & Baptista, 2007, p.270). Por este motivo, para la elaboración del cuestionario guía evaluativa se tiene en cuenta el grado de conocimiento que poseen las estudiantes, se presenta a un compañero de formación pedagógica en el área de matemáticas quien da sus aportes. Asimismo, se revisó por parte del director del proyecto para finalmente aplicarlo a la población y determinar el nivel de desempeño en multiplicación en que se encuentra la población. De otro lado, el formato para diario de campo se buscó en varias fuentes y se adaptó a la necesidad requerida, por último la encuesta fue validada por una docente de la universidad de La Sabana Magister en Educación y por el asesor guía del proyecto Magister en Informática Educativa.

La confiabilidad de los instrumentos se refiere a la consistencia o la exactitud de los puntajes de las personas frente a las respuestas que se esperan obtener (Bernal, 2006), en otras palabras, estos instrumentos deben pasar una prueba inicial con un grupo de personas con características similares a la población en estudio, en este caso fue aplicado a tres niñas del grado 303 de la misma institución que cumplen con las mismas condiciones.

## **9.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

El procesamiento de la información se efectúa mediante la recolección de datos con los instrumentos mencionados en el apartado anterior busca comprender y captar el significado

de lo que la población y sus hechos quieren manifestar por medio de “sus palabras, sus silencios, sus acciones y sus inmovilidades a través de la interpretación y el diálogo, si no también, la posibilidad de construir generalizaciones, que permitan entender los aspectos comunes a muchas personas” (Casilimas, 1996, p.32). De igual modo, la finalidad de esta investigación de enfoque cualitativo es la comprensión del fenómeno de estudio para este caso la comprensión de la multiplicación en el grupo de estudio.

De otro lado, se apoya en algunos elementos de tipo cuantitativo como son la distribución de frecuencias y representaciones gráficas definidas por Mason & Lind (1997) citados por (Bernal, 2006, p.182) como “el agrupamiento de datos en categorías que muestran el número de observaciones de cada categoría” con el fin de mostrar la cantidad de estudiantes que se ubican dentro de un nivel de desempeño alto medio o bajo de acuerdo con las respuestas acertadas que lograron en el cuestionario, estos resultados se presentan de manera descriptivos, igualmente el análisis y triangulación de los resultados se hacen a través de programas informáticos como es QDA MINER para aprovechar los recursos que ofrecen las TIC.

Estos resultados sirvieron, para tener un referente dentro de la institución acerca del uso de TIC como apoyo en el diseño y aplicación de ambientes de aprendizaje mediado por recursos educativos digitales.

### **9.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el análisis de la información se tuvieron en cuenta aspectos importantes como son la presentación de los resultados a través de descripciones narrativas de los hechos relevantes, de la población en estudio y de los efectos que produce la aplicación del ambiente de

aprendizaje (Sampieri, Fernández & Baptista, 2007). De igual manera, estas descripciones cualitativas pueden ir acompañadas de gráficas que muestren “expresiones de las propias vivencias o impresiones obtenidas durante su permanencia en el campo; informaciones contenidas en los documentos producidos por los grupos o instituciones, reflejando sus actividades” (Gómez, Flores & Giménez, 1996, p.32). De la misma forma, el investigador estableció categorías en el análisis de las observaciones y anotaciones hechas en cada uno de los instrumentos utilizados para categorizarlos y codificarlos según la investigación fue avanzando, de esta manera se obtuvieron los resultados.

## 10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La pregunta de investigación que se planteó fue ¿Cómo los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades en la comprensión del algoritmo de la multiplicación?

Primero que todo, es necesario contextualizar que el proyecto de investigación del cual surgen los datos analizados se desarrolló en una institución educativa distrital en el grado 304, además el algoritmo de la multiplicación es uno de los contenidos estándar que el MEN exige en este grado al establecer que los estudiantes promovidos deben “dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos” (MEN, 1998, p. 51). Por lo tanto, dentro de estos algoritmos se da importancia a la multiplicación como operación precedida por la

suma y la resta y que a su vez es fundamental para la comprensión de la división.

En segundo, lugar enfatizar que los recursos educativos digitales abiertos fueron descritos por el (MEN, 2012, p.99) como

todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización.

Por esta razón, los R.E.D han sido parte de las estrategias utilizadas para que las estudiantes encuentren otras maneras de aprenderse las tablas de multiplicar y tener mayor dominio en la comprensión de la multiplicación, de paso salir de la memorización tradicional de las mismas.

En tercer lugar, la implementación del ambiente de aprendizaje busca que haya un aprendizaje adaptativo que se convierta en “un componente clave para una entrega eficiente de material instruccional y para un desarrollo más dinámico de las actividades de aprendizaje tanto individual como colaborativo” (Arteaga & Fabregat, 2002, p.4) es así como, se da cuenta de los resultados arrojados luego de la implementación del ambiente de aprendizaje.

Las categorías a priori que inicialmente se plantearon para describir cómo se adaptaron los recursos educativos a las necesidades de estudiantes con dificultades en la comprensión de la multiplicación fueron establecidas según los objetivos generales en acuerdo con el asesor y con la guía de la docente de investigación.

1. Dificultades en la comprensión de la multiplicación.
2. Impacto de la adaptatividad en la comprensión de la multiplicación.

### 3. Características de los RED.

#### 4. Adaptatividad

A partir del análisis de estas categorías se pudo observar el impacto que produjo el ambiente de aprendizaje en la apropiación y comprensión de la multiplicación, ya que el hecho de adaptar los contenidos a las necesidades individuales permite una atención casi personalizada del aprendizaje. De igual manera, el proceso de categorización, codificación y análisis de la información arrojó categorías emergentes que ampliaron a las anteriormente mencionadas, también ayudaron a formular las estrategias y definir los aprendizajes obtenidos, entre estas se definen:

- Trabajo colaborativo
- Conexión a la red.
- Estilos de aprendizaje
- Comunicación.
- Apoyo familiar.

A continuación se ofrece un análisis de cada una de las categorías a priori con ampliación de las emergentes, los fragmentos acá presentados son transcritos fielmente de las expresiones del grupo de estudiantes que son objeto de estudio.

### **10.1. DIFICULTADES EN LA COMPRENSIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN.**

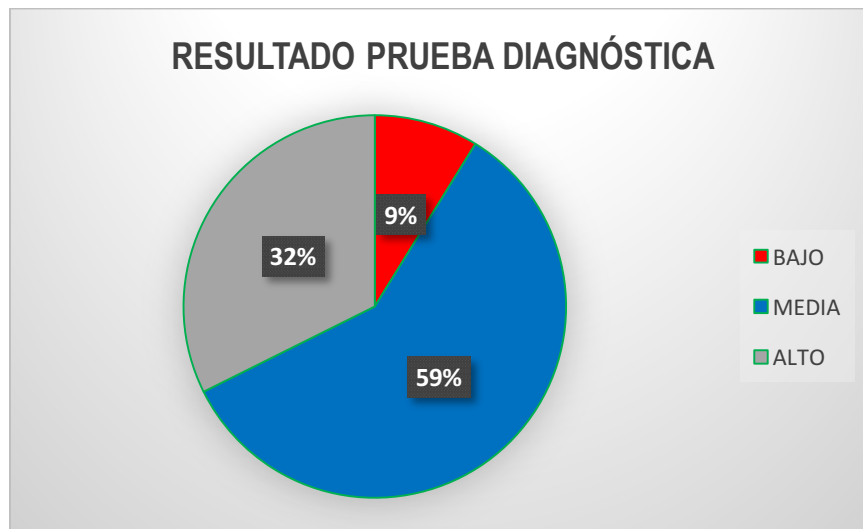
Cuando ingresan las estudiantes al inicio del año escolar se hace una entrevista institucional a padres y estudiantes de forma conjunta, de ella se obtuvo información donde los padres expresan que el área con mayor dificultad para las estudiantes es la matemática, igualmente



las estudiantes dicen que no les gusta esta área porque no comprenden las operaciones matemáticas incluso los resultados de las pruebas saber del grado tercero en esta signatura para el año 2012 fueron, el nivel insuficiente presentaba un porcentaje de 6% y en básico o mínimo 20%. Es por ello, que con el fin de indagar cuáles eran las dificultades que presentaba la población la investigadora aplicó una prueba diagnóstica para identificar las debilidades que poseían.

Por esta razón, en la planeación del ambiente se especificó unos criterios de agrupación según las respuestas emitidas por las estudiantes, entre esto se tuvo en cuenta la variedad de ejercicios que presentaba la prueba, los gráficos, la comprensión de lectura que obtuvieron y los aciertos logrados. En consecuencia, los datos que arrojó esta prueba diagnóstica según la información que se halló y los ítems que se dieron para clasificarlas se obtuvieron los siguientes grupos: *ALTO 32% con un nivel superior, MEDIA 59 % con un nivel medio y con dificultades 9% que se ubican en el grupo BAJO*. Gráfica N°1. Estas categorías fueron seleccionadas a criterio del docente porque en el aula se diferencia de manera muy marcada tres grupos de desempeño académico según los informes trimestrales y lo observado durante tres años continuos en este curso.

De acuerdo con, los porcentajes anteriores tres estudiantes presentan un nivel de dificultad en la comprensión de la multiplicación, estos grupos se organizaron porque en el grado 304 se evidencia en las diferentes áreas tres grupos: es decir las estudiantes que presentan dificultad, las niñas que necesitan realimentación en algún momento y aquellas con habilidades innatas que van más lejos de lo que se les pide.

**Gráfico 2. Resultados Prueba Diagnóstica**

De modo que se indagó cuáles eran los aspectos relacionados con estas dificultades y se encontró lo siguiente. En el *Diario de campo-diagnóstico, Mayo 30 de 2014*. Se registró que “Una niña nueva en la institución, inventó números para resolver los problemas que indicaban comprensión y elección de una respuesta frente a 4 opciones de respuesta”. Así mismo, se observa que esta niña tuvo un proceso de aprendizaje diferente donde solo se mostraba ejercicios cuaderno tablero a diferencia de sus compañeras que tuvieron la oportunidad de manipular material en los procesos que exigían operaciones y procesos matemáticos en el año anterior, igualmente la niña viene de un colegio del sur de la ciudad, al hablar con su madre en las reuniones de padres dice que el nivel del colegio actual es mayor y se siente un poco atrasada. Por esta razón, la estudiante no se interesó en hacer un análisis de la operación que necesitaba pues no maneja procesos de análisis frente a una situación problema. Además, mientras resuelven los problemas en la clase una niña expresó P.2 “se me dificultaban mucho las tablas de multiplicar” también, se evidencia a través de

las observaciones por parte del investigador que la misma estudiante P.2 *“Utiliza los dedos para contar cuando debe hacer cálculos para encontrar series o multiplicaciones”* Diario de campo 3 Octubre 27 de 2014. Igualmente, se nota en ella cuando se le presentó uno de los juegos *“poca agilidad al enfrentarse a cada reto, pues no puede dejar de lado el utilizar el conteo en los dedos para hallar los resultados”* este proceso es normal en grado segundo donde se inicia el proceso, sin embargo al grado tercero deben mostrar un dominio mayor ejercitándose con el cálculo mental. Diario de campo 3 Octubre 27 de 2014.

De igual manera, en la sesión presencial en la práctica de los juegos de manera individual una estudiante cuando se enfrenta al juego de nivel medio llamado matemáticas interactivas no logra superar los retos entonces el investigador le cuestiona a esta estudiante *¿Por qué no pasas los retos?* A lo que ella responde P.1 *“No he leído muy bien”, “no entiendo”, “no me concentro”*. Diario de campo del 3, Octubre 27 de 2014.

Es de anotar, que la dificultad no solo está dada en los procesos matemáticos sino en la comprensión de lectura que tiene ya que debe leer varias veces el mismo ejercicio, también se toma en cuenta que esta niña lleva un proceso en orientación y su madre la ha llevado a terapias especiales, pues su edad física no concuerda con su desarrollo cognitivo, por lo tanto se tiene especial atención en su desempeño en matemáticas, además es una de las estudiantes que se elige a la hora de práctica presencial. Así mismo, en las clases regulares cuando debe resolver problemas de tipo multiplicativo se ha encontrado con las tablas que vienen en la pasta del cuaderno observandolas, de manera que no se exige el dominio mental de las mismas.

Por otro lado, en la Encuesta aplicada en noviembre 13 de 2014, las niñas manifiestan problemas con las tablas de multiplicar al decir P.1 *“cuando es una tabla que no se como la*

*tabla del 6, 4 y 8” y otra más expresa P. 5 “multiplicar números grandes bueno ami se me ase muy complicado. Así mismo, en el Diario de campo del octubre 27 se registró en la sesión de juego individual con La Oca, que “la niña que participó es del grupo ‘dificultad’ no logró pasar sino uno de los retos que el juego le ofreció”, esto debido a elementos anexos a los juegos como es el tiempo y la agilidad mental que debe poseer, por eso “Al verse enfrentada de manera individual le genera una presión que va asociada al tiempo que se le da para desarrollar cada reto” Diario de campo 3, Octubre 27. En esto, se evidencia que no tiene la capacidad cognitiva ni la madurez intelectual para este nivel de juego.*

Entre los problemas hallados con la comprensión de la multiplicación están, el poco dominio de tablas de multiplicar, la baja comprensión de lectura, la falta de atención y el manejo de agilidad mental hace que las estudiantes dependan del conteo con los dedos, además de estar buscando las tablas en los cuadernos para resolver los ejercicios, son parte de las dificultades más notorias en el grupo de estudio.

En consecuencia, los juegos fueron adaptados según el diagnóstico encontrado, es decir, se encontró tres niveles de desempeño en el manejo de tablas de multiplicar y dominio de la comprensión de la multiplicación luego de la aplicación de la prueba diagnóstica. Por esta razón, se adaptó la entrega de los juegos según las fortalezas y debilidades de cada estudiante así por ejemplo, una niña de nivel superior accedió a un recurso educativo con alto nivel de dificultad y una estudiante con poca agilidad y baja destreza en resolver las operaciones matemáticas se le presentó juegos con menor nivel de exigencia como el de las regletas. (Ver imagen 5)

### Imagen 5. Juego de las Regletas



Fuente: <http://www.regletasdigitales.com/regletas.swf>

En el mismo sentido, el MEN establece en el currículo que en las instituciones educativas el proceso de la multiplicación inicia en el grado segundo de primaria, sin embargo la población en estudio se halla en el grado tercero y no todas las estudiantes aprenden al mismo ritmo de hecho al aplicar la prueba diagnóstica se obtuvo que a la pregunta donde debe encontrar el algoritmo de la multiplicación a través de la suma repetida el 88 % de las estudiantes logran contestar de forma completa y correcta, mientras que el 3% contestó solo las opciones b-c, entonces a pesar de ser tres ejercicios del mismo tipo  $4+4$  es igual a  $4 \times 2$  y  $3+3$  es igual a  $3 \times 2$  con una cantidad mayor  $9+9+9$  escribía  $9 \times 9$  lo cual no es igual.

De igual modo el 9% solo logran contestar de manera correcta la respuesta b de los tres ejercicios, siendo estos muy similares” (Gráfica N° 2). Es decir, que la niña tenía tres ejercicios a –b –c, donde se presentó primero la suma rápida y luego de resolverla le era fácil asociarlo al número de veces que repitió la cantidad, para encontrar el algoritmo de la multiplicación, por el contrario estas niñas tendían a hacer las mismas operaciones en suma

y en multiplicación sin hacer el análisis de que el signo x (por) le permitía encontrar de manera abreviada la respuesta, pues no es lo mismo decir 5x4 que 5+4. Imagen N° 6.

**Imagen 6. Pregunta N° 1**

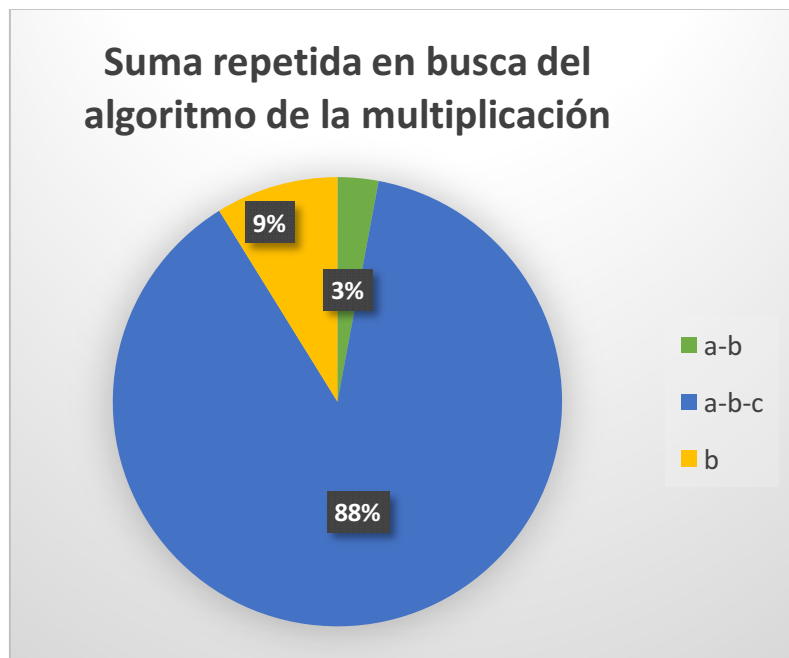
**1. Resuelva las operaciones planteadas:**

a.  $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

b.  $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

c.  $\underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$   
 $\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

**Gráfico 3. Suma Repetida en busca del Algoritmo.**



Además, en la misma prueba “en una tabla que combina suma y multiplicación se observa según los datos arrojados que solo 64% estudiantes logran responderla completa” Gráfica N°3. Es aquí, donde se evidencia que aunque es un alto número de estudiantes las que tienen

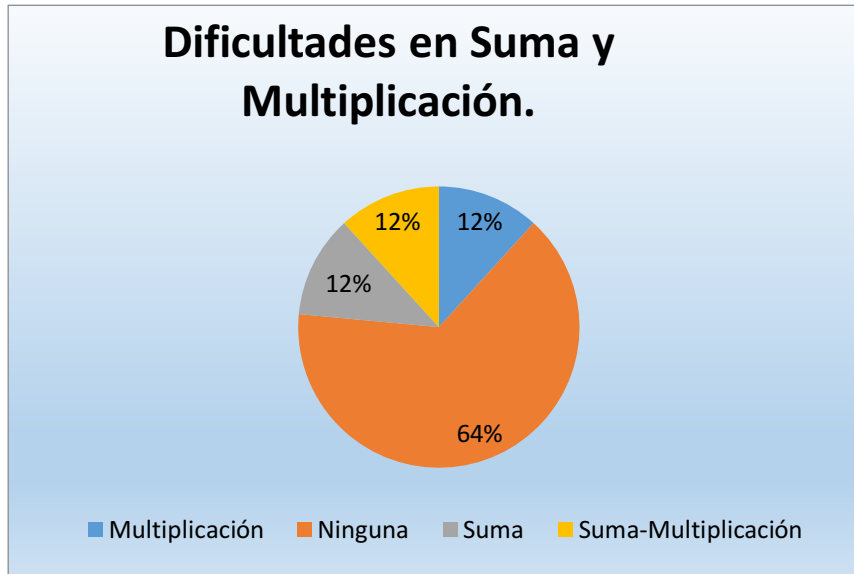
dominio de la comprensión de la multiplicación también existe otro grupo de alumnas con dificultades en el desarrollo de cada uno de los algoritmos, como también en encontrar los productos para cada operación, por ejemplo el 12% muestra confusión en la resolución de este tipo de problemas matemáticos. Porque, pueden sumar normalmente con ayuda de los dibujos pero al pasar al proceso de multiplicación confunden los símbolos (+) y (x) sin hacer asociación de número de veces repetidas por un número específico que sería los factores y no los sumandos.

### Imagen 7. Pregunta N° 2

2. Completa la tabla

Adición	Número de veces	Multiplicación	Producto
$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$			
	7 veces 3		
		$6 \times 7$	
$8 + 8 + 8 + 8$			
	9 veces 2		
		$7 \times 7$	
$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$			

Esta tabla pretendía asociar las dos operaciones, primero realizaba la suma repetida y luego encontraba los factores cambiando el número de veces que repetía una cantidad que equivalía a la cifra reiterativa, de igual manera se reversaba el proceso al presentarle la multiplicación, entonces la niña debía hallar la suma repetida y el número de veces, así podía cambiar la palabra veces por el signo (x), así podía encontrar el producto desarrollando los dos procesos y comprendía con facilidad que podía hallar el resultado de manera rápida, se ofreció 7 ejercicios repetitivos con diferentes cantidades.

**Grafico 4. Dificultades en Suma y Multiplicación**

La gráfica N° 4 muestra las dificultades que presentaron las niñas en suma y multiplicación. Por ende, se observa que el 12% de las estudiantes se confundieron en los procesos de suma y multiplicación. Entre los errores más destacados se encontró que la P. 24 ubicada entre grupo medio al desarrollar la suma repetitiva (6 veces 7) lo que colocó fue  $6+7$ , la P.4 del grupo bajo escribió 6666666, sin darse cuenta que el signo más tiene un significado imprescindible. Asimismo, el 12% presenta dificultad solo en hallar la suma entre ellas la P. 23 ya que, no logró identificar la suma, en todos los ejercicios se equivocó tanto en suma como en multiplicación, entonces es una de las niñas con mayor dificultad, pues de acuerdo con el diagnóstico inicial es hija de recicladores, con problemas familiares, de abandono por parte de su madre, de igual manera el nivel educativo de su padre y madrastra es mínimo; se encuentran limitados para brindarle apoyo pedagógico por esta razón la estudiante fue remitida a orientación. Finalmente, un 12% más su dificultad radica en hallar los factores de dicha operación, que consistieron en intercambiar los números si la



suma decía (6 veces 5) la niña colocó  $5 \times 6$  es decir (5 veces 6) otra estudiante en la suma  $8+8+8+8$  responde (8 veces 4) esto evidenciaba problemas de lateralidad. Por otro lado el 64% logra hacerlo de manera efectiva, al hallar tanto la suma como los factores correspondientes a la multiplicación y su respectivo producto

Por tal motivo, para indagar más sobre las dificultades que podían presentar en la primera sesión presencial de aplicación de los RED se utilizó la técnica del grupo focal donde se hicieron algunas preguntas a las estudiantes que conducían a descubrir el dominio que poseían de las tablas de multiplicar al tener que utilizarlas para interactuar con el juego y resolver los retos, entre las preguntas que se hicieron ¿Qué se aprende con ese juego? Tres estudiantes dieron las siguientes respuestas P.1 *“Las tablas de multiplicar”*, P.2 *“Los múltiplos”*, P.3 *“Multiplicar con regletas sumar y restar”*. Grupo focal, Agosto 4 de 2014. Entonces, en esta sesión las niñas se muestran motivadas por descubrir que hay en el juego, ninguna solicita ayuda por el contrario cada una explora las posibilidades que le ofrece el recurso.

En la sesión dos, donde se presentó el juego de matemáticas interactivas (ver imagen N°8) se hicieron unas preguntas a las participantes al finalizar el tiempo de juego. ¿De qué trata el juego?, una de las estudiantes responde “P.1 *“Encontrar la suma y encontrar el resultado, en una tablita, nos dan la suma y tenemos que encontrar el resultado”*”, se continúa cuestionando a las participantes ¿Qué te gusta del juego? P.1 *“puedo mejorar mis notas en matemáticas, puedo multiplicar y encontrar los pares mucho mejor”* Observación directa apoyada con vídeo, Agosto 27 de 2014.

De igual manera, en la sesión de trabajo en equipo con este mismo juego participaron tres estudiantes del grupo bajo al terminar la sesión se hacen las siguientes preguntas, ¿Cómo te

parece el juego? P.1 “*Muy chévere muy divertido, estoy aprendiendo más cosas ¡eh! a sumar, a restar ¡eh! 4x4 y tengo que buscar otro resultado igual!*” sin embargo la participante dos es muy concisa en su respuesta a la misma pregunta responde *¡chevre!* Se le cuestiona sobre esa expresión entonces exclama sin analizar sus respuesta porque me “*enseñó a sumar, multiplicar, a dividir y a restar!*” Observación directa Septiembre 9 de 2014 esta estudiante o no pone atención a las actividades que desarrolla pues en ninguno de los juegos hay división. Por lo tanto, la falta de atención es una nueva dificultad hallada.

### Imagen 8. Juego Matemáticas Interactivas



Fuente: [http://cdn10.gamepilot.com/data/1/7/9/17950\\_297x176.jpg](http://cdn10.gamepilot.com/data/1/7/9/17950_297x176.jpg)

Entonces, se indagó a través de una encuesta que se ubicó en la plataforma con el objetivo de identificar los aprendizajes que se obtuvieron con la práctica de los juegos. Sin embargo, solo 19 estudiantes de las 34 la contestaron a tiempo, aquí se evidenció una de las dificultades

en el ambiente virtual y es que no todas accedían en casa el mismo día o simplemente no ingresaban, al cuestionarles durante la semana sobre porque no ingresaban a la plataforma sus respuestas fueron P.1 *“En mi casa cortaron el internet”* P.2 *“Se nos dañó el computador”*. Se nota en una estudiante que no ha interactuado pues su cara de sorpresa frente a las respuestas de sus compañeras, ella dice *“no tenemos computador en la casa”*.

Asimismo, las respuestas que dieron las niñas que contestaron la encuesta en la pregunta N° 2 *¿Cuáles de los siguientes elementos considera que le ayudan a aprender la multiplicación?* la P. 1 responde *“Los retos que incluyen sumas, Los retos que incluyen tablas de multiplicar”* otra estudiante respondió P. 6 *“Los retos que incluyen series., Los retos que incluyen tablas de multiplicar”* Encuesta, Noviembre 13 de 2014. De ahí que, a pesar de las dificultades que presentaban las niñas, comenzaron a entender que el proceso de la comprensión de la multiplicación no significa memorización sino que con procesos como la seriación y la suma pueden por sí mismas llegar a construcción de las tablas de multiplicar.

Para terminar esta categoría, en la misma encuesta se hizo la pregunta *¿Cómo ha mejorado el aprendizaje y comprensión de la multiplicación con estos juegos?* algunas de las respuestas encontradas fueron P.2 *“ya me se las tablas de multiplica la de 2 3 4 5 6 con lo juegos”* P.2 *“muy bien pues uno va entendiendo mejor”* P. 6 *“a mejorado mucho por la dibercion de aprender”* Encuesta, Noviembre 13 de 2014. También, en esta encuesta se pudo evidenciar problemas de ortografía y dislexia, en la escritura de las respuestas como P.1 *“es bivetido es chebre”*. Encuesta Noviembre 13 de 2014. Entonces, esta participante tenía muy poca comprensión y atención además de los problemas de ortografía y dislexia, por ende cuando hacía lectura de cada ejercicio se tomaba más del tiempo estipulado en las sesiones

presenciales. Para finalizar esta categoría, no se puede dejar de lado que en el ambiente virtual había estudiantes que no ingresaban, por lo tanto no estaban recibiendo realimentación a las dificultades presentadas en el aula. Además de manera presencial fue complicado dar orientación una a una pues el grupo es numeroso y solo se alcanzó a las niñas que evidenciaban mayor dificultad.

### **10.1.1. Apoyo familiar**

La familia juega un papel destacado en el aprendizaje de las estudiantes pues determina su bienestar. Según el Código de Infancia y Adolescencia en el artículo N°39 la familia “debe asegurar desde el nacimiento el acceso a la educación y proveerlos de condiciones y medios para su adecuado desarrollo” (MEN, 2006, p.10). Por ello, aquellas niñas que provienen de hogares bien definidos, son estudiantes con madurez intelectual, autoestima, y estabilidad emocional (Pérez & Landazábal, 2004). Esto, determinará un buen desempeño académico, por esta razón se encuentra padres comprometidos en el momento de aportar los útiles y equipos necesarios para cumplir con las actividades que exigen refuerzo escolar en casa como lo expresa una estudiante P.1 *“Mis papas me dejan jugar porque mi papá compró un táctil entonces me regalo el de él”* Observación Directa, Mayo 20 de 2014.

De igual manera muchos de los padres hacen seguimiento a nivel virtual de las tareas y ejercicios que las estudiantes desarrollan en la plataforma P.1 *“como me dice mi mama cada uno lo hace a su manera y a su tiempo pero debe proponerse lograrlo”* Observación Directa, Noviembre 8 de 2014. Así mismo, se encuentran expresiones como P.6 *“mi mama y mi papa me explican cuando no entiendo y me tienen mucha paciencia porque practico en*

*fin de semana*” Encuesta, Noviembre 13 de 2014. Por el contrario, las niñas que no contaban con recursos en casa fueron las que se apoyaron en espacios adicionales como horas de descanso o se pidió la colaboración al docente de educación física para lograr acercarlas al ambiente de manera presencial pues necesitaban más tiempo que las demás estudiantes. En este mismo sentido, el 91% los padres se comprometían y apoyaban a sus hijas pero, existió una minoría del 9% que no se manifestaba en colaborar o apoyar pues no asistían a talleres ni a reuniones de padres por el contrario era necesario hacerles citación más de una vez de forma individual. También, se puede decir que los padres recibieron positivamente el proyecto porque fue más la cantidad que apoyó a sus hijas que los ausentes.

## **10.2. ADAPTATIVIDAD**

El ambiente de aprendizaje se desarrolló bajo la línea de investigación de *Adaptatividad* por lo tanto era fundamental tener en cuenta que todas las estudiantes no aprenden de la misma manera y al mismo ritmo, por esto atendiendo a los conceptos de estilos de aprendizaje y lo expuesto por Brusilovsky (1996 & 1998) en el marco teórico sobre adaptatividad se organizaron los contenidos de acuerdo con el nivel de dificultad presentado en las estudiantes, como también se seleccionaron los juegos que se ofrecieron a cada una de las alumnas en la plataforma Emodo.com, aún más el rol del docente porque dejó de ser el poseedor de la información, por el contrario su papel fue realimentar las preguntas que surgían y filtrar la información que las niñas compartían.

Entonces, el primer acercamiento para adaptar contenido a la necesidad de las niñas que se hizo fue el trabajo individual, así las estudiantes “Se enfrentan al juego de La Oca de forma individual” Diario de campo uno, Octubre 20 de 2014, con el propósito de mostrar de

manera personalizada el contenido a un grupo de estudiantes. La respuesta que se obtiene de una de las estudiantes al finalizar el juego es *“el tiempo se pasa muy rápido y uno no alcanza a hacer el juego” “el de los cuadros es muy difícil y yo no entendí el juego” “me gusta jugarlo sola”* Diario de campo, octubre 20 de 2014.

Entonces, esto hizo comprender que la estudiante aún no estaba preparada para este nivel de juego por lo tanto se le debía programar en la plataforma otro con menor nivel de dificultad. Aunque no todas las estudiantes lograron pasar por todas las actividades de los tres juegos si lograron superar los niveles de por lo menos uno de los juegos, esto fortaleció su seguridad, agilidad y habilidad en el manejo de las tablas de multiplicar además de ver que se aprendía jugando.

De esta misma manera, se continuó atendiendo el ritmo de aprendizaje y las necesidades individuales de las niñas. Por tal motivo, en una segunda sesión individual la docente programa las actividades del juego, es decir, la niña solo desarrolló aquellos retos que le permitían resolver los algoritmos sin presión de tiempo y con el menor nivel de dificultad para que no se sintiera presionada. Por lo tanto, las niñas que participaron de manera presencial *“Desarrollaron las actividades que el investigador programó, situación que en la otra sesión no se había hecho”* Diario de campo 4, octubre 20 de 2014. De esta manera, se llegó de una forma personalizada cuando se programó contenido específico a algunas estudiantes. En cambio, en el espacio virtual las niñas en casa podían ingresar a la hora que quisiera y tomarse el tiempo suficiente para solucionar cada reto.

Por lo tanto, entre los escritos que se hallaron en el muro de la plataforma luego de las prácticas presencial y en casa la P.3 dijo *“lo que importa es lograrlo intentarlo muchas veces hasta que puedas lograrlo con actitud”* O.D.P.E., Noviembre 8 de 2014, así mismo lo refiere la P. 1 *“me pongo un poco nerviosa con las cosas muy rapidas pero se que practicando*

*puedo lograrlo*”, O.D.P.E., noviembre 8 de 2014. Por esta razón, la estudiante logró encontrar una actividad en casa que fortaleciera sus dificultades que además, de ser entretenida apoyaba sus conocimientos. Es de anotar, que esta participante es del grupo media no se encuentra dentro del grupo sobresaliente, presenta algunas dificultades notorias, pero el apoyo de su madre ha sido fundamental en su proceso de aprendizaje pues toma en cuenta las observaciones que el docente le hace y en casa exige a su hija realizar ejercicios adicionales para superar sus deficiencias en los temas desarrollados.

### Imagen 9. Uso de la Plataforma por las Estudiantes

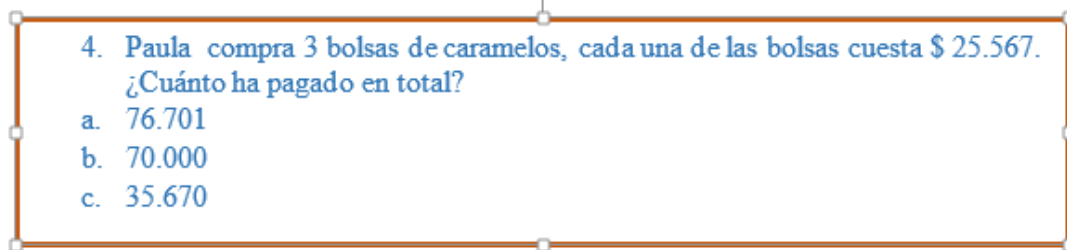


Fuente: Plataforma [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

De modo que, las niñas del grupo BAJO o que presentan dificultad se toman el tiempo necesario en casa para practicar los juegos, pero las estudiantes de nivel ALTO van más allá, ya que a ellas les llama atención que pueden aprender en otros medios que no sea tablero y cuaderno así lo refiere la P.4 “*nosotros podemos ver en internet que con dibujos aemos las operaciones*” Encuesta, noviembre 8 de 2014. También, es importante destacar que la

docente no fue la única que compartió información pues las estudiantes participaron en la búsqueda de juegos con ello se dio la construcción social del conocimiento planteada en la zona de desarrollo próximo por Vygotsky (1988) como lo describe la P. 10 “*muy divertida en la plataforma con lo que sube la profe y las niñas*” Encuesta, noviembre 13 de 2014. Más aún, una estudiante se refiere que es una manera “*Muy divertida, me enseña muchas cosas de una manera diferente*” Encuesta, noviembre 13 de 2014. Asimismo, la escritura en las respuestas a las preguntas de cada grupo muestra que la comprensión de lectura les da una mayor ventaja para el desarrollo de los problemas planteados, por ello para estas niñas se permitió el ingreso al juego con varios niveles de dificultad

#### Imagen 10. Problema de Multiplicación

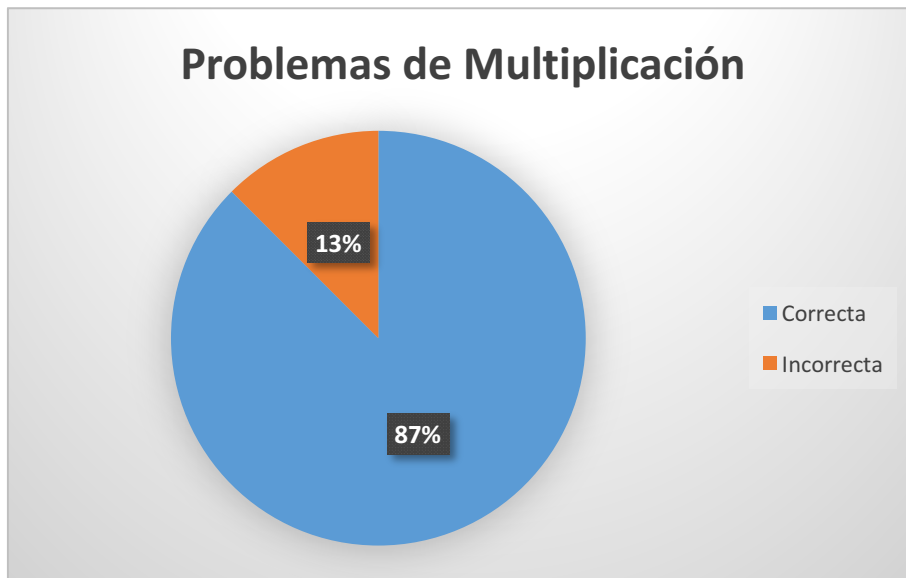


4. Paula compra 3 bolsas de caramelos, cada una de las bolsas cuesta \$ 25.567.  
¿Cuánto ha pagado en total?

- a. 76.701
- b. 70.000
- c. 35.670

Este tipo de pregunta buscaba identificar las niñas que tenían dominio de comprensión y aplicación de una operación para hallar la respuesta correcta frente a tres opciones planteadas. Por lo tanto, las estudiantes debían leer, comprender y plantear una operación que le permitiera elegir la opción acertada.



**Grafico 5. Problemas de Multiplicación**

En la gráfica N° 5 se observa la comprensión que tenían las niñas para resolver un problema de tipo multiplicativo lo cual les exigía leer y entender para resolver el tipo de operación a aplicar, para esto las niñas debían utilizar sus habilidades y encontrar la respuesta. El 87 % logra encontrar la respuesta de forma acertada y la operación la desarrollan al frente de las opciones de respuesta, haciendo una multiplicación o sumando 3 veces 25.567 pero el 13% no responde de manera correcta por varias razones, eligen la respuesta al azar, no comprenden la operación, realizan otro tipo de operación como la P.27 no comprende el problema y realiza lo siguiente  $25.000 + 70.000 \times 70 = 34060$  sin embargo, encima de esta respuesta escribe 35.670 al observar que su respuesta no concuerda con ninguna opción elige la respuesta c. Es importante, aclarar que esta niña es nueva en la institución y no ha tenido un buen desempeño ocasionado por las debilidades que trae del grado anterior, la P.3 tampoco comprende el problema coloca en la operación 25 encima de 56 pero no hace nada con estas cantidades y elige la opción c. la P. 23 no desarrolla nada elige al azar la respuesta

b. de igual manera lo hace la P. 26 pero elige la opción c. Para que las estudiantes logren desarrollar este tipo de problemas en las clase normalmente la docente hace leer varias veces el ejercicio o lo lee en voz alta con la entonación adecuada así logran comprender más este tipo de situaciones problemáticas.

### 10.2.1 Estilos de Aprendizaje

En el marco teórico se desarrolló el concepto de estilos de aprendizaje y la clasificación planteada por Cazua (2005), tres tipos de estilos de aprendizaje el auditivo, visual y kinestésico esta preferencia se da por el tipo de actividades y material que se elige a la hora de aprender así por ejemplo una estudiante al preguntarle qué cosas llaman la atención del juego responde P.1 *“La música, Las imágenes”* otra menciona P. 5 *“tambien veo que en internet aprendemos a escuchar en audifonos”*. Encuesta, noviembre 13 de 2014. Uno de los mayores atractivos que encontraron las estudiantes frente al uso de los juegos son las imágenes y la música. En la pedagogía tradicional los contenidos se enseñan estáticos por el contrario cuando se vale de las TIC el aprendizaje se hace interactivo y se ofrece de forma individual y grupal.

Por otro lado, las niñas preferían las actividades que tienen color imágenes y gráficos, porque el 50% de las estudiantes en el punto uno de la guía presentada colorearon los círculos que se les presento, el 100% utilizan dos colores de lápices para escribir uno para los números y otro para los signos, esto mostró que eran niñas visuales el 100% les gusta canciones en el aprendizaje (auditivas) esto se evidencia en el diagnóstico inicial y un 30% busca juegos para proponer en la plataforma, de otro lado también les gusta la lúdica

(Kinestésicas) a un 95% pero, este tema no se desarrolló durante el proceso investigativo debido a tiempos y no fue planeado inicialmente dentro de la investigación. Diagnóstico inicial del grupo, Observación directa.

#### **10.4. IMPACTO DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL AMBIENTE DESARROLLADO.**

Esta categoría lo que pretende es mostrar como la adaptatividad fue fundamental en el desarrollo del ambiente de aprendizaje con el uso de los RED. En primer lugar, se seleccionó el juego de acuerdo al nivel de comprensión identificado en el grupo, así el juego de las regletas se planeó para “las estudiantes con más bajo nivel de comprensión, por lo tanto se le ofrece un juego muy sencillo que refuerce las tres operaciones básicas” Grupo focal, agosto 4 de 2014. De esta manera, las estudiantes se sienten motivadas y se apropian de las actividades del juego.

Del mismo modo, una estudiante se refiere a esta forma de aprendizaje de forma positiva cuando expresa P.1 *“En el cuaderno me va más o menos con las multiplicaciones porque me equivoco, en el computador solo tengo que colocar el número”*, una segunda estudiante expresa *“Me puedo aprender las tablas de multiplicar y así no sufro en la multiplicación”*. Grupo focal, agosto 4 de 2014. En consecuencia, el uso de TIC generó motivación, disposición para el aprendizaje pues las estudiantes ya no se limitan al uso exclusivo de cuaderno y esfero, también el juego le ofrece de manera instantánea una realimentación del porque se equivocó y en qué proceso ocurrió. Igualmente, los padres en la reunión de entrega de boletines expresan gusto por el manejo de la plataforma, pues dicen que les gusta que los

docentes utilicen las TIC para apoyar las clases regulares, ya que cuando ellos estudiaron no tuvieron oportunidad del manejo de ninguna plataforma.

En segundo lugar la motivación, al preguntarles a las niñas en la encuesta ¿Cómo describe esta forma de aprendizaje? entre las respuestas obtenidas se encontraron P.7 *“muy diferente pero la comprendo”*, P.8 *“en la oca la manera de aprender es con los retos por que me ayudan a pensar mas las respuestas”*, P.9 *“ganando varias veces. repasando. saber jugar. haci yo describiria mi forma de aprender...”* Encuesta, noviembre 13 de 2014. De modo que, se salen de la clase tradicional porque el juego les ofrece retos, las motiva porque les da puntajes y se proponen ganarlo, así que sin darse cuenta aprende con propósito, en otras palabras la competencia ayuda en la apropiación del conocimiento.

En tercer lugar, para indagar si había mejorado su aprendizaje con el uso de los recursos en la encuesta se preguntó ¿Cómo ha mejorado el aprendizaje y comprensión de la multiplicación con estos juegos?, a lo cual las estudiantes respondieron: P.3 *“Me gusta porque mezclo suma restas y divisiones”*, P.10 *“he aprendido mas por que puedo desarrollar el pensamiento con las multiplicaciones”*, P. 12 *“es fácil con los juegos a aprender a multiplicar digamos como el de las bacterias porque ponen operaciones de multiplicar”* Encuesta, Noviembre 13 de 2014. Aquí, los comentarios de las niñas evidencian que desarrollaron problemas combinando varias operaciones a los cuales no renunciaron, de la misma manera el aprendizaje se les hizo fácil entretenido, de modo que no se había obtenido la misma respuesta en las estudiantes cuando se hacen ejercicios en su cuaderno o en el libro de la misma clase.

Lo más importante, de utilizar recursos educativos digitales de forma adaptativa para apoyar la comprensión de la multiplicación es la participación de las estudiantes, la

receptividad encontrada tanto a nivel presencial y virtual. También la interactividad que se observó en la plataforma en la medida que se les asignaba los juegos, entre las participaciones en el muro de la plataforma se registraron P.1 *“en el computador todo es mas chevere de hacer me gusta y busco la manera de poder practicar por mas tiempo”*, P. 2 *el exito del juego y de las matematicas esta en practicar”* P.3 *“aprendi y me divertí”*. O.D.P.E, noviembre 8 de 2014. Así mismo, en una sesión grupal en el aula de sistemas un grupo *“logró ingresar al juego de La Oca, las mantuvo entretenidas, se turnaron los retos y los resuelven de forma colaborativa”* Diario de campo 6, octubre 23 de 2014. En resumen, las estudiantes frente a esta forma de aprendizaje se muestran más motivadas por el aprendizaje de las operaciones matemáticas, esto se evidencia en sus rostros de emoción, en la participación constante y en los resultados académicos.

#### **10.4.1. Características de los RED Implementados**

Si bien es cierto que los recursos educativos presentados tienen un papel importante se debe hacer claridad que estos recursos educativos debían cumplir con unas características específicas que los hiciera adaptativos las cuales fueron descubiertos por las mismas estudiantes por ejemplo se observa que el juego de La Oca *“tiene una intención pedagógica clara, no es lineal, le permite avanzar según el nivel de aprendizaje que muestre la estudiante”* además *“todo juego tiene reglas y normas que si se siguen y se toman en cuenta pueden ser desarrollados hasta ganar”* Diario de campo 2, octubre 23 de 2014. Como resultado, uno de los juegos preferidos por las estudiantes fue el juego de La Oca *“Es un juego con una serie de retos donde coloca pruebas en la medida que avanzan”* Observación directa, agosto 20 de 2014.

Imagen 11. Juego de la Oca



Fuente: <http://nuestroblogde5primaria.files.wordpress.com/2012/11/la-oca-matemc3a1ticae1353076977272.jpg?w=500&h=407>

De igual manera, algunas de las impresiones que las estudiantes manifiestan frente a estos recursos educativos digitales son: P.1 “*el juego es divertido*”, del mismo modo, la participante uno reconoce que el juego propuesto para el grupo de la MEDIA tiene reglas y por lo tanto le advierte a su compañera de juego cuando se equivoca en el reto “*hay que despejar primero los amarillos*” Observación directa, agosto 20 de 2014. En consecuencia, las estudiantes identifican que se deben seguir instrucciones lo que favorece centrar la atención en la actividad por desarrollar, de esta manera retiene más los aprendizajes que el juego le brinda y se cumple el objetivo de aprendizaje, que es una de las características que debe tener un RED.

Por otro lado, los juegos están clasificados por niveles de dificultad por ejemplo “Juego de La Oca, es el que posee el más alto nivel de dificultad” porque exige mayor habilidad y agilidad mental además, este juego “*los retos que le ponen le exigen un tiempo de tres minutos*” Diario de campo, octubre 20 de 2014. Por este motivo, lo preferían las estudiantes

del grupo de niñas de la Media y del grupo Alto porque favoreció la memorización de las tablas de multiplicar a través de acciones para la ejercitación aplicación y comprensión, igualmente desarrollaba la atención selectiva, la orientación espacial y la memorización inmediata entre algunos procesos cognitivos.

De la misma manera, las estudiantes comentaban en el aula lo que sucedía con los juegos y en la plataforma lo escribieron así, P.1 *“el juego me explica como hacerlo y con los dibujos lo entiendo mas”* también expresa P.1 *“me gusto que me diera un puntaje por las respuestas”* O.D.P.E, noviembre 8 de 2014. Además en la encuesta se les preguntó a cuales juegos accedieron una estudiante respondió: *“Juego de las regletas, Juego de la Oca, Matemáticas interactivas, Math attack (juego de la bacteria)”* Encuesta noviembre 13 de 2014. Pero, el juego de la bacteria fue propuesto por una niña, no estuvo dentro de la planeación del ambiente de aprendizaje aun así después de hacer un análisis se les dejo participar y obtuvo aceptación entre las alumnas que mayor habilidad mostraron.

De todos los juegos, el que mayor aceptación obtuvo fue el juego de La Oca por las características que presentó, tenía diferentes retos con niveles de dificultad, podían jugarlo de forma individual o en equipo, la música y las imágenes les llamó la atención además, no es un juego lineal ya que una vez iniciado despertaba el interés hasta que lograban avanzar la mayor cantidad de retos, igualmente tenía una finalidad pedagógica. Por ejemplo, en la sesión del 27 de agosto de 2014 en la práctica del juego de La Oca se hace un pequeño dialogo mientras interactúan con la actividad del tren a la P.1 se le pregunta - Investigador- *¿De qué se trata la actividad que vas a hacer?* P.1 responde - *“de la serie del dos”* investigador - *¿Eso a qué te ayuda?* P.1 - *“a reforzar las tablas de multiplicar”* Investigador- *¿Qué tabla?* P.1- *“la del dos”* Investigador -*¿Cuánto tiempo tienes para desarrollarla?* P.1- *“tres minutos”* hay silencio por algunos segundos ... suena una campana y en el tablero aparece un tiempo

restante de 1:50 segundos ¿Cuánto tiempo te gastaste? P.1 ¡Dos minutos! Emocionada responde. Observación directa agosto 27 de 2014.

Asimismo, en la sesión del 27 de agosto otras dos estudiantes se ejercitan con la actividad de las bolas saltarinas, se trata de ubicar los resultados al algoritmo planteado, las dos niñas repiten en coro “dos por siete catorce, dos por ocho dieciséis, dos por nueve dieciocho... P.2 dice a la P:1 ¡Cójalo!” Refiriéndose a la bola del resultado. “*Continúan dos por cuatro ocho, dos por seis doce y dos por tres seis*” Observación directa agosto de 2014. Se observa que las dos buscan el resultado mientras memorizan una de las tablas se gastan un tiempo de dos minutos antes que suene el sonido del tiempo límite, además se ve sus rostros de alegría por lograrlo y continúan al siguiente reto.

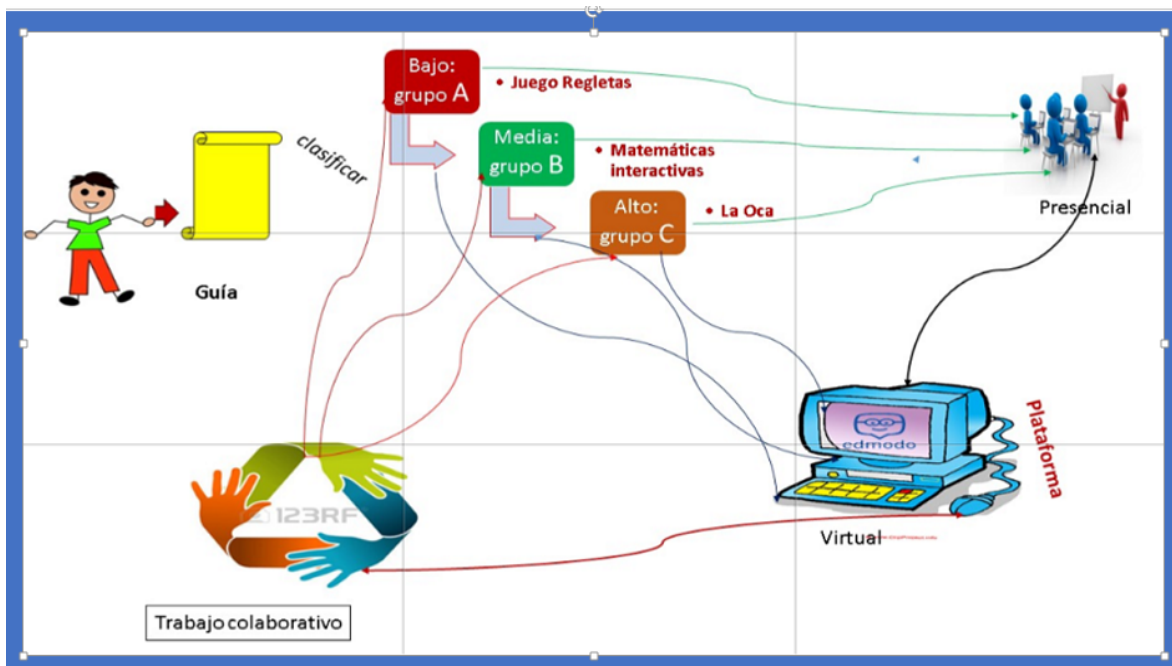
En cambio, en la sesión del 10 de octubre del 2014 en el juego de las regletas con una estudiante del nivel BAJO se obtuvo lo siguiente Inv. -¿*Cuál es la tabla que se te dificulta?* P.3 - “*la del Ocho*” Inv. -¿*En qué consiste el juego?* P.3 -*Consiste en encontrar ocho por dos* -¿*Cuánto es?* P.3 -“*entonces da diecisiete*” - “*Ocho por dos diecisiete*” Inv. *Ocho por dos* -¿*Cuánto te da? Colócalo a ver cuánto te da.* P.3 -“*ocho por dos diecisiete*”. Después de tres intentos la niña reacciona y expresa asombrada con la mano en la boca P.3 “*¡ehhhhhh! Dieciséis y sonríe*”. Observación directa 10 de octubre de 2014. De ahí que, las estudiantes con dificultad solo tenían acceso a las sesiones presenciales porque en casa no les apoyaron con la parte virtual por dos razones, no tenían computador y sus padres no las llevaban a un café internet, entre este grupo estaban los padres del bajo compromiso y respaldo con sus hijas.

Por lo tanto, entre los niveles de juegos que lograron escalar las estudiantes se logró que las niñas ubicadas en el grupo de nivel MEDIO alcanzaron a llegar al juego de La Oca, sin embargo las alumnas de nivel BAJO no lograron llegar sino a la sesión de Matemáticas



Interactivas o juego de nivel MEDIO, porque traen procesos incompletos de lectura, su desarrollo cognitivo no es el mismo pues aunque tengan la misma edad no respondían a las actividades con la misma agilidad y lo más importante solo accedían de manera presencial a los juegos. En este sentido, El ambiente adaptativo desarrollado (Ver imagen 15) aunque tuvo dificultades también pudo desarrollar algunas habilidades para fortalecer el aprendizaje de las tablas de multiplicar así como el desarrollo del pensamiento cognitivo.

### Imagen 12. Ambiente Adaptativo Desarrollado



En este caso, fueron las niñas del grupo de nivel ALTO las que sirvieron como apoyo a sus compañeras porque lograron dominar todos los retos del juego con mayor complejidad, por esta razón se cumplió la teoría por Vygotsky (1988) respecto a la zona de desarrollo próximo, es decir, que aunque las niñas tengan la misma edad cronológica aún hay procesos cognitivos que no han madurado o alcanzado el nivel ideal para esta edad.

### 10.4.3. Comunicación

La comunicación según Watzlawick, Beavin & Jackson (1971) puede definirse como “el sistema de comportamiento integrado que calibra, regulariza y mantiene y, por ello, hace posibles las relaciones entre las personas” (p.6). Sin embargo, hoy en día los adultos carecen de una buena comunicación, en cambio, la población en estudio han encontrado un canal de comunicación en el ambiente virtual gracias a la plataforma educativa Edmodo.com porque *“se dan diálogos constantes entre las estudiantes -estudiantes, estudiante- profesor y profesor estudiantes”* además *“tienen una comunicación diaria donde se hacen muchas preguntas y comentarios sobre las tareas”* O.D.P.E Noviembre 8 de 2014. Del mismo modo para compartir información sobre los trabajos que deben presentar en grupo, para ponerse de acuerdo frente a vestimentas que necesiten o simplemente para pedir ayuda a sus compañeras para adelantarse cuando fallan al colegio.

Aunque, las estudiantes viven en diferentes localidades de Bogotá este canal de comunicación se ha extendido a los padres de familia, además se han visto obligados a crecer en el aprendizaje del uso de recursos y medios tecnológicos junto a sus hijas, son ellas las que han alfabetizado a sus papas frente al uso de medios tecnológicos, porque los acudientes ven la necesidad cada día de aprender nuevas formas de obtener el conocimiento. Por otro lado, el papel del docente también ha sido reformulado ya que a diario debe hacer seguimiento y realimentación en este espacio virtual.

### Imagen 13. Comunicación en la Plataforma



Fuente: Plataforma Edmodo.com

#### 10.4.4. Conexiones a la Red

Con el propósito de poner en marcha el ambiente de aprendizaje en la institución educativa distrital La Merced se solicita a las directivas los permisos necesarios, sin embargo, en el momento de la ejecución se encuentra que los links que conectan los recursos educativos digitales no están habilitados por la secretaria de educación distrital como lo expresaron las estudiantes en una de las sesiones grupales P.5 *“la pagina del colegio no nos deja jugar los juegos porque aparecen bloqueados”* P.7 *“Los juegos están bloqueados y no podemos jugar por que la política de seguridad de información de la secretaria de educación no nos deja”* P.9 *“Profe en colegio los juegos aparecen bloqueados por la pagina de seguridad y melisa y yo no los pudimos jugar pero llegue a mi casa y los jugué”* O.D.P.E., Noviembre 8 de 2014.

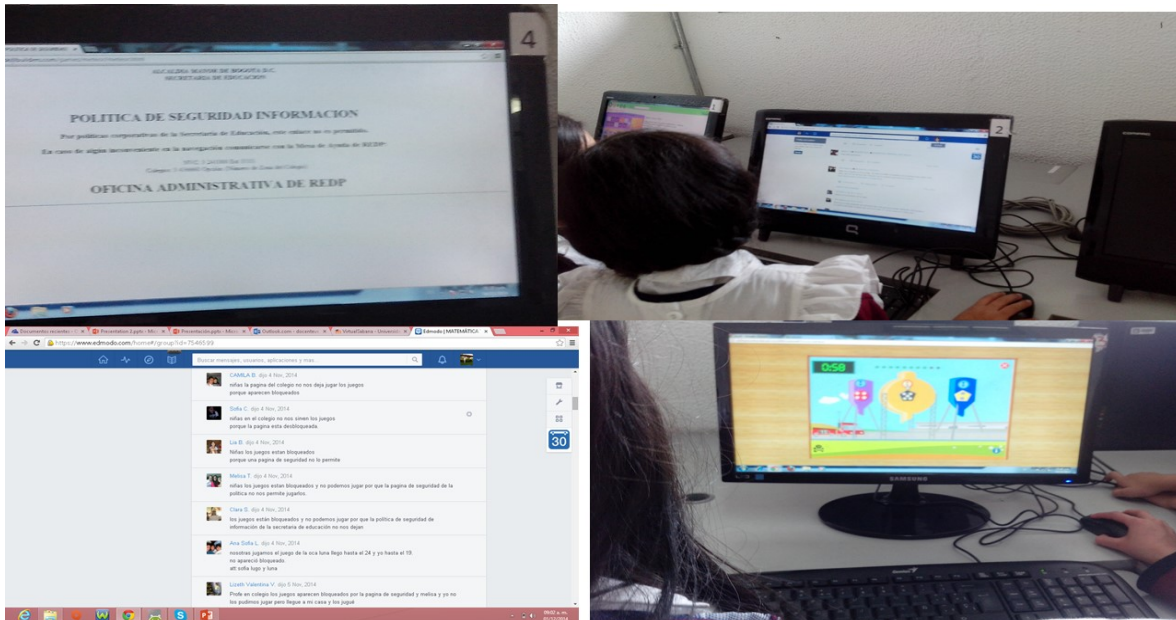
Con todo esto el investigador acudió a solicitar apoyo a las directivas del colegio quien a su vez llamó a REDP (Red Integrada de Participación Educativa) entidad encargada del

mantenimiento y acceso a las redes de conexión a internet en los colegios distritales. Entonces los técnicos muy amablemente solicitaron las direcciones web de los recursos educativos digitales, a lo cual se les brindó y dijeron que ya habían sido habilitados. En la siguiente clase se llevó al grupo con la esperanza de ingresar todas al mismo tiempo, pero no fue posible, ¡no habían sido habilitados! De nuevo se pidió de manera personal en más de dos oportunidades a los técnicos de REDP, obteniendo la misma respuesta.

Por lo tanto, habilitar los hipervínculos que llevaban a los juegos en la sala de tecnología no fue posible, entonces fue necesario buscar otra estrategia de conexión; entre ellas alquilar un modem para conectarse desde él en la sala de tecnología, tampoco funciono esta estrategia, ya que los computadores de la SED tienen una red cerrada y no permiten el acceso de ninguna otra red. Por su puesto, se pidió otra sala en el colegio a lo cual las directivas ofrecieron la sala de matemáticas donde se encontraban los equipos del programa computadores para educar obteniendo los mismos resultados no dar acceso a ninguna red privada.

Finalmente, luego de los intentos fallidos se tomó la decisión de llevar un equipo que permitiera la conexión de la red, solicitar apoyo a los padres para que las estudiantes llevaran sus tabletas y poder desarrollar las sesiones presenciales. El mayor aprendizaje para el investigador es que se debe ser recursivo para no decaer en el intento.

Imagen 14. Dificultades en Conexión a la Red en el Aula de Sistemas



#### 10.4.5. Trabajo Colaborativo

Una de las fortalezas de la población en estudio es que lograron trabajar de forma colaborativa hubo estudiantes que realizaron el papel de monitoria con las compañeras que necesitaban apoyo académico, de la misma manera ocurrió cuando utilizaron los juegos “*El ayudarse el uno al otro permite comprender mejor las operaciones que se le presentan*” “*El trabajo en equipo les motiva y favorece el juego en ellas*” Observación directa apoyada por video, agosto 20 de 2014. En efecto, al preguntarles ¿han jugado en casa? Las respuestas fueron P.1 “*Si he jugado en casa, solita. Pero es más divertido en equipo*”, P.2 *He jugado sola en casa, pero me gusta más trabajar en equipo porque puedo jugar con Evelin*” Observación directa, apoyada por video, agosto 20 de 2014. Así mismo en una sesión “*la participante uno le explica a la participante dos como resolver el reto que implica encontrar la serie del dos*” porque no es comprensible para una de ellas entonces

*“participante dos dice ‘Ayúdame’, participante uno le da las respuestas y participante dos coloca y comprende cómo desarrollar el juego”* Diario de campo 2, Octubre 23 de 2014. A causa de esto, el trabajo del docente de manera presencial se reduce pues son las mismas estudiantes quienes resuelven dudas e inquietudes de manera cooperativa y colaborativa.

### Imagen 15. Trabajo Colaborativo



Por otro lado, para el investigador esto es positivo pues fortalece valores de unidad y cooperación en ellas ya que *“Es significativo el hecho de ver apoyándose las dos participantes para el desarrollo de cada uno de los ejercicios”* Diario de campo , octubre 23 de 2014, por último la plataforma o ambiente virtual fue utilizada para apoyarse con sus tareas y actividades cuando no podían asistir al colegio *“utilizan la plataforma para ponerse al día de las actividades cuando no pueden asistir al colegio”* Encuesta , noviembre 13 de 2014. En consecuencia, el trabajo colaborativo es una de las mayores ventajas pues mientras fortalecen valores y principios de unidad, la distancia no es obstáculo para comunicarse.

Además se cumple la teoría de Vygotsky (1988) al decir que con amigos se aprende mejor descrita ampliamente en el marco teórico.

## 11. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

### 11.1 CONCLUSIONES

La culminación de esta tesis ha cumplido con el objetivo general de determinar la forma en que los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de las estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades del algoritmo de la multiplicación, para ello se dio cumplimiento uno a uno a los objetivos específicos.

Dentro de las dificultades halladas en las estudiantes para la comprensión del algoritmo de la multiplicación se observó que hacían conteo constante con los dedos de las manos para hallar el resultado a un algoritmo planteado, presentaban falencias en comprensión de lectura, además no manejaban las tablas de multiplicar pues no poseían habilidad para hacer agrupamientos, encontrar series numéricas y confundían los signos + (mas) y X (por) asociado este proceso al significado de “veces”, o suma rápida, esto se evidenció en un 9 % de la población. Así mismo, presentaban un bajo auto concepto debido a la poca atención que prestaban sus padres y el entorno donde se desarrollaban. Por esta razón, aunque reciben los mismos contenidos que las otras estudiantes no mostraban el mismo nivel de aprendizaje.

Al observar las posibilidades de adaptatividad para la comprensión del algoritmo de la multiplicación, que ofrece la literatura y estudios realizados se vió la necesidad de tomar en cuenta el modelo de usuario integral propuesto por Vélez, Baldiris, Nassiff & Fabregat, (2008) que incluía las características de las estudiantes, sus interacciones en la plataforma y

el contexto que la rodeaba. Todo lo anterior, con el propósito de seleccionar los recursos utilizados y el medio necesario para el envío de contenidos a través de la plataforma, como también el rol que desempeña el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Porque, según el reporte que hace EduTrends (2014) “el aprendizaje adaptativo es la personalización educativa de técnicas de aprendizaje tras un proceso de diferenciación que identifica las necesidades específicas del estudiante y ofrece diferentes posibilidades” (p.4). En conclusión el docente no puede ofrecer de la misma manera los contenidos a todos los estudiantes ni medirlos bajo una misma talla porque existen grupos con habilidades extraordinarias como otros con deficiencias que necesitan atención personalizada.

De igual manera, al introducir los recursos educativos digitales para apoyar la comprensión de la multiplicación se encontraron valiosas experiencias donde se utilizaron los objetos virtuales, entre ellas la de Oxford en la escuela Askew con el juego “Numicon” y el ambiente de aprendizaje adaptativo “DREAMBOX learning” que permitió reafirmar una propuesta de aprendizaje. Aunque, no fueron las únicas experiencias si son las que mostraron características puntuales para concluir que la implementación del ambiente Blended-learning favoreció el aprendizaje de aquellas estudiantes que necesitaban una atención más personalizada porque por un lado se pudo enviar material de apoyo y por el otro se dio una atención especial en el aula que si no corrigió todas sus debilidades si logró solucionar algunos vacíos de aprendizaje (Osorio, 2010). Por otro lado, las estudiantes con fortalezas desarrollaban los juegos con mayor nivel dificultad y proponían nuevos juegos.

Así mismo, los recursos educativos en línea permiten la posibilidad de aprender de forma divertida, siempre y cuando estos hayan sido seleccionados de forma rigurosa, pues no todos poseen las características para ser adaptados a las estudiantes. Entre las características necesarias que el docente debe tener en cuenta son: que desarrollen en el estudiante su



pensamiento cognitivo y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas y físicas, de manera armónica (De Guzmán, 1984). Además deben tener un objetivo claro de enseñanza, como también permitir seleccionar las actividades que el estudiante puede desarrollar de acuerdo con su capacidad, tener en cuenta los estilos de aprendizaje, que posean niveles de dificultad y ofrezcan realimentación en su proceso. También Sánchez, Gutiérrez, Cabrera, & Zea (2009) dicen que los video juegos son recursos ideales de aprendizaje porque desarrollan habilidades de formación que apoyan la independencia, elevan la atención y la concentración de los niños.

En este sentido el juego que mayor aceptación tuvo entre la población en estudio fue el Juego de “La OCA” además de ofrecer de manera divertida el aprendizaje de las tablas de multiplicar con trece actividades diferentes, el docente pudo seleccionar las que son apropiadas para cada estudiante donde se evidenció la adaptatividad de contenido las niñas que presentaban dificultad solo llegaron al juego de nivel dos ya que el de La Oca les exigía tiempo límite por lo cual se ponían nerviosas. Lo que permite sintetizar que los juegos adaptativos se trabajan de forma individual y colaborativa además favorecen la adquisición de estrategias para la memorización de las tablas de multiplicar (Martín & Martínez, 2005)

Los resultados obtenidos muestran una motivación por el área de matemáticas porque encontraron que el uso de juegos en el aprendizaje de la multiplicación es una forma divertida, interesante, práctica y diferente para aprender. Además, los juegos de mayor aceptación fueron Juego de La Oca y Matemáticas Interactivas porque tienen una planeación rigurosa y ponen a prueba sus habilidades así mismo, sin darse cuenta le exigen la memorización y resolución de problemas multiplicativos. Por otro lado, dejaron de lado otros juegos como juego de las bacterias porque es muy rápido y no alcanzaban a desarrollarlo y el juego de las regletas porque era muy fácil. En consecuencia, las mismas

niñas se dieron a la tarea de proponer otros juegos que buscaron en la red y consideraron que podían ayudarles en el aprendizaje del algoritmo de la multiplicación.

Por lo anterior, se concluye que los juegos que no brindan niveles de dificultad no despiertan el interés de las estudiantes, así mismo los juegos que no les presentan retos y ofrecen realimentación no generan motivación en utilizarlos como lo afirma Marcano (2008) los videojuegos “proveen a los jugadores de habilidades y destrezas propias de la época, a través de sus diseños se trasmite la cultura digital, se desarrollan actitudes propias de personas a quienes les gusta divertirse” (p.97) además, permite que los usuarios corran riesgos.

También, las niñas consideran interesante el uso de la plataforma Edmodo.com, porque les ha permitido compartir información, encontrar actividades que les ayudará a reforzar los contenidos aprendidos en el aula. Del mismo modo, los comentarios que se escuchan de los docentes compañeros de primaria que aunque no participaron de manera directa si fueron espectadores del estudio investigativo en la institución son positivos pues manifiestan que la experiencia ha sido exitosa porque las estudiantes tienen gran habilidad en el manejo de TIC, esto en cuanto al apoyo virtual. Es de afirmar que un ambiente Blended-learning ofrece una gama de posibilidades a los docentes para fortalecer su estrategia de enseñanza aprendizaje, ya que “se convierte en un desafío y en una oportunidad para la conformación de un contexto formativo nuevo” (Morán, 2012. p.2. Sin embargo, el profesor debe tener claridad que incrementa su compromiso de trabajo y organización curricular.

En el espacio presencial, aunque, no se logró llevar el aprendizaje de manera personalizada si se lograron manejar tres equipos de trabajo, dos de ellos utilizaron Tablet con conexión a internet alquilada por parte de la investigadora y el grupo que presentó dificultad vino a ser a quien mayor apoyo académico se le ofreció pues se trabajó en varias sesiones de forma individual y grupal. En este sentido, las estudiantes comprendieron que el

proceso de la multiplicación puede ser aprendido a partir de la ejercitación de problemas de agrupamiento, seriación, suma rápida, para encontrar los factores que le permitan manejar con propiedad el algoritmo de la multiplicación porque “un sujeto comprende dicho algoritmo si es capaz de “emplearlo” espontáneamente y con éxito en todas aquellas situaciones que lo requieran” (Gallardo, 2001, p.2).

Es por esto que, el docente necesita planear ambientes de aprendizaje apoyados por las TIC ya que favorezcan la interactividad de las estudiantes, además, se promueve el trabajo colaborativo y la innovación en el aula cuando las estudiantes más sobresalientes apoyan a sus compañeras con alguna dificultad cumpliéndose el postulado de Vygotsky (1979) de “la zona de desarrollo próximo”.

Por otro lado, los colegios distritales adolecen de una conexión a internet eficiente, así mismo las políticas de seguridad que manejan inhabilitan los links que permiten el ingreso a juegos, YouTube y otras páginas más que limitan los proyectos emprendidos. Entonces, mientras no se amplíe la cobertura de red no se podrá contar con un ambiente que permita conectar el grupo en general a una misma actividad. Sin embargo, los docentes han optado por proveerse de redes de conexión personal para lograr realizar la mayoría de las actividades pero de forma instruccional. Es por esto que el espacio virtual es el apoyo fundamental en busca de conexión a todas en las actividades de realimentación.

Para concluir, el aprendizaje de las matemáticas es una herramienta eficaz en la resolución de problemas que implican el uso de operaciones matemáticas en el contexto donde se desarrolla según lo afirma González & Gutiérrez (2005) las matemáticas en primaria son instrumento indispensable en el desarrollo del pensamiento cognitivo. Por lo tanto, el aprendizaje adaptativo para la comprensión de las tablas de multiplicar vino a ser un método de instrucción que empleo un sistema computacional para crear una experiencia de

aprendizaje casi personalizada (EduTrens, 2014)

Finalmente, un ambiente adaptativo se podría implementar de manera efectiva en grupos más pequeños teniendo en cuenta las limitaciones de acceso a internet, igualmente se necesita de la colaboración de varios profesionales para que se pueda hacer una selección, planeación, organización real de contenidos acorde con las necesidades y dificultades de los estudiantes.

## **11.2 PROSPECTIVA**

En este apartado se entrega una proyección frente al proyecto de investigación y los resultados obtenidos, ya que en su inicio se pretendía lograr un impacto positivo a nivel institucional. Entre las acciones a desarrollar están; socializar en el foro educativo con el fin de hacer eco a nivel institucional y local del gran potencial que ofrecen las TIC en el aula, así mismo visualizar que el ambiente adaptativo permite llegar de manera más personalizada a las estudiantes con dificultades, no obstante es necesario de la colaboración de otros docentes para llegar a este punto, por lo tanto la vinculación de los docentes de otras áreas para que planeen actividades y se vinculen a la plataforma será uno de los objetivos de la socialización.

Por otro lado, un llamado a los docentes para que usen recursos educativos digitales como material de apoyo para sus clases pero con una selección rigurosa, ya que no se trata de saturar al estudiante de contenido sino que a través de este tipo de ayudas la alumna aprenda de manera divertida. Del mismo modo, existe muchos objetos virtuales para reforzar las áreas del conocimiento, por ejemplo en matemáticas es un apoyo fundamental para enseñar las

operaciones básicas, así mismo, se convierte en una estrategia pedagógica.

De igual manera, los docentes planeen ambientes con actividades enriquecidas de recursos ya que con solo una instrucción en el aula no basta a todas las niñas, es inteligente y creativo enviarles trabajo de investigación o consulta a casa, de paso se les introduce en la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos en estos tiempos, pues existe aún una minoría de docentes que no manejan la tecnología en el aula sino como uso personal. Así mismo, los procesos cognitivos que alcanzan lo hacen de manera motivante y no ven las matemáticas como una dificultad.

En cuanto a las estudiantes se debe hacer de nuevo un censo de las que cuentan con computadores personales y además poseen acceso a internet, para motivar a sus padres frente a la necesidad de vincularse a la plataforma para tener un seguimiento más cercano a sus hijas con respecto a las búsquedas y publicaciones que hacen en las redes sociales, pues han adquirido la competencia para buscar y compartir información y así minimizar los riesgos en internet. Por otro lado, este es un medio de comunicación efectivo entre docentes, estudiantes y padres de familia que puede ser vinculada como apoyo a la red de información institucional.

Para finalizar, hacer un llamado a los docentes que son apáticos a la tecnología para que vinculen las TIC en sus aulas, ya que la institución cuenta con un buen número de recursos tecnológicos, esto permitirá tomar en cuenta los estilos de aprendizaje que propone Cazua (2005) y evitar deserción escolar si se continua usando una metodología tradicional y descontextualizada en las aulas de clase.

## 12. APRENDIZAJES OBTENIDOS

Ser investigador es un proceso continuo y exigente, este es uno de los más grandes aprendizajes obtenidos ya que en el primer semestre poco sabía de cómo iniciar un proceso investigativo, sin embargo en la medida que se avanzaba cada semestre, se adquirió herramientas y estrategias que mostraron diferentes estrategias en busca de un horizonte académico para cumplir la meta investigativa. De igual manera, las asignaturas vistas cada semestre fueron insumos que fortalecieron la investigación con el aprendizaje de recursos tecnológicos como software y programas que facilitaron hacer análisis y comprensión del proceso investigativo. De la misma forma, no fue un proceso al que me integré fácilmente sino que poco a poco fue necesario adaptarse a un nivel de comprensión y exigencia que establecía este proceso investigativo y la universidad.

Por otro lado, se encontró apoyo en el asesor con las correcciones continuas al documento base que fue otro de los aprendizajes pues era baja mi formación en redacción, porque se escribe mucho pero aprender a redactar y conectar las ideas es necesario hacerlo de manera correcta con técnicas adecuadas y más aun dentro de un documento de investigación. Inicialmente, me causaba angustia y estrés ver tantas correcciones hasta desmotivación de pensar que nada estaba bien, sin embargo ahora veo un documento bien estructurado gracias a todas las correcciones y observaciones que se hicieron en cada semestre y que muy juiciosamente se tomaron en cuenta y se corrigieron. Así mismo, aunque se tenía bases de manejo de la tecnología encontrar compañeros que tenía un buen dominio de la misma fue motivante y retador. Por esta razón, aprender a manejar cada programa informático fue una de las motivaciones semestrales pues encontraba recursos que podía aplicar con mis

estudiantes en el aula de clase.

Igualmente, el aprendizaje colaborativo que se encontró con los compañeros de semestre fue valioso en la medida que se halló un grupo de apoyo que fortalecía el manejo de los recursos tecnológicos, de la misma manera la orientación que ofrecieron para comprender y asesorar sobre las aplicaciones y programas más eficientes en la elaboración de alguno de los trabajos por entregar. Así como, el apoyo familiar fue vital en los momentos de exigencia y angustia, como también en los momentos de compartir alegría y emoción frente a los logros obtenidos.

La disposición de la población en estudio como también de los padres de familia fue una motivación que movía cada día a continuar el proyecto, el entusiasmo y receptividad frente al ambiente por parte de las estudiantes fue valioso e igualmente los aprendizajes que ellas obtuvieron.

Por último, la dificultad que en algún momento quiso interrumpir el desarrollo del ambiente fue no encontrar apoyo en REDP en la aprobación de los links necesarios para el ingreso online a los juegos en el aula de sistemas, pues cada vez que se intentaba ingresar estos accesos eran denegados ya que estaban bloqueados por la SED. Pero, esta dificultad se convirtió en una oportunidad para buscar otras alternativas de solución, fue así como se solicitó a las niñas llevar su tablet al aula y conseguir un modem de internet que permitiera conectarse con algunas de ellas en varias sesiones o a través del computador personal hacer práctica con las estudiantes del grupo de dificultad. El aprendizaje obtenido es ser recursivo para dar solución a un objetivo planteado y no quedarse en el intento, aun cuando se tuvo que llevar la tecnología a cuestras, se sabía que imposible no era solo que con un poco más de dificultad se podía alcanzar

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. (1997). Nuevos Ambientes de Aprendizaje para una Sociedad de la Información. *Revista Pensamiento Educativo*. 20, 81-104. Obtenido en [http://www.aprendizajesevirtual-ese.com.mx/mat/reingenieria\\_pn/ROMMEL\\_LOPEZ\\_GARCIA/hipertexto/nuevos\\_ambientes.pdf](http://www.aprendizajesevirtual-ese.com.mx/mat/reingenieria_pn/ROMMEL_LOPEZ_GARCIA/hipertexto/nuevos_ambientes.pdf)
- Albert, G. (2007). *La investigación educativa: claves teóricas*. Editorial McGRAWHILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U
- Albert, J., & León, G. (2005). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37 (1), 6. Obtenido en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1090Cabrera.pdf> [consultado el 15 de Mayo de 2014]
- Alfageme, G. & Sánchez, P. (2002). Aprendiendo habilidades con videojuegos. *Comunicar*, 19, 29. Obtenido en <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1025/b15229051.pdf?sequence=1> [Consultado el 17 Noviembre de 2014]
- Alonso, C., & Gallego, D. (2010). Los estilos de aprendizaje como competencias para el estudio, el trabajo y la vida. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 6(6), 4-22 Obtenido de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/viewFile/128/89>



- Alonso, H., Sáez, M. & Picos, P. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, (334), 75-95. Obtenido en [http://www.revistaeducacion.mec.es/re334/re334\\_06.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re334/re334_06.pdf) [Consultado el 10 de Mayo de 2015]
- Ander-Egg, E. (1995). Técnicas de investigación social (Vol. 24). Lumen. Obtenido en [http://www.franciscohuertas.com.ar/wp-content/uploads/2011/04/IT\\_Ander-Egg\\_1.pdf](http://www.franciscohuertas.com.ar/wp-content/uploads/2011/04/IT_Ander-Egg_1.pdf)
- Arteaga, C., & Fabregat, R. (2002). Integración del aprendizaje individual y del colaborativo en un sistema hipermedia adaptativo. *JENUI*, 2(2), 107-114. Obtenido en <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729191353paper-170.pdf> [Consultado el 2 de diciembre de 2014]
- Arteaga, C., Fabregat, R., & Mérida, D. (2004) Soporte Adaptativo al Aprendizaje Colaborativo e Individual (ASCIL): Un concepto Integral Obtenido en <http://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/2004/comunicacao/com620-629.pdf> [consultado el 19 de noviembre de 2014]
- Atkins, D., Brown, J. & Hammond, A. (2007). A review of the open educational resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities (pp. 1-84). Creative common Obtenido en <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>

Bernal, C. (2006) Metodología de la Investigación. Segunda Edición. México [etc.]: Pearson Educación.

Bloom, B (1979) Taxonomía de los objetivos de la educación. Octava Edición. Marfil. Editorial Ateneo. Obtenido en

[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID\\_Bloom\\_1\\_Unidad\\_2.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Bloom_1_Unidad_2.pdf)

Botero, L., Londoño, E., & Lotero, L. (2011). La crisis de la multiplicación.: Una propuesta para la estructuración conceptual. *Voces y Silencios*, 2(3), 38-64. Disponible en <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:cf76bNhUYN8J:scholar.google.com/+La+crisis+de+la+multiplicaci%C3%B3n:+Una+propuesta+para+la+estructuraci%C3%B3n+conceptual>

Borjas, M. (2014). REDEI: recursos Educativos Digitales. Actas del VII Simposio. Las Sociedades ante el Reto Digital (págs. 4-17). Barranquilla: Asociación de Comunicación y Nuevas Tecnologías. Obtenido en [http://www.icono14.es/files\\_actas/7\\_simposio/13\\_monicatorjas.pdf](http://www.icono14.es/files_actas/7_simposio/13_monicatorjas.pdf)

Bracho, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria. *Actas del VII CIBEM ISSN,2301(0797)*, 70. Obtenido en <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/301.pdf> consultado el 19 de Marzo de 2015.

Bravo, J.(2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de educación*, (43), 119-132. Obtenido en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2310616> consultado el 27 de Marzo

de 2015.

- Burgos, D., Santos, J., & Guerrero, D. (2007). Modelo de aprendizaje adaptativo. *Deliverable E4*, 4-2. Obtenido en [ftp://ftp3.ie.freebsd.org/pub/sourceforge/s/project/su/sumaproject/Documents/SP4/PT4\\_4/E4.4-2-ModeloDeAprendizajeAdaptativo-v1-05.pdf](ftp://ftp3.ie.freebsd.org/pub/sourceforge/s/project/su/sumaproject/Documents/SP4/PT4_4/E4.4-2-ModeloDeAprendizajeAdaptativo-v1-05.pdf)
- Brusilovsky, P. (1998). Adaptive hypermedia. *User modeling and user-adapted interaction*, 11(1-2), 87-110. Obtenido en <http://www.umuai.org/anniversary/brusilovsky-umuai-2001.pdf> [consultado el 4 de Mayo de 2015]
- Brusilovsky, P. (1997). Efficient techniques for adaptive hypermedia. In *Intelligent Hypertext* (pp. 12-30). Springer Berlin Heidelberg. Obtenido en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.56.6661&rep=rep1&type=pdf> [Consultado el 4 de Julio de 2015]
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. In *Adaptive hypertext and hypermedia* (pp. 1-43). Springer Netherlands Obtenido en <http://www.pitt.edu/~peterb/papers/UMUAI96.pdf> [consultado el 4 de mayo de 2015]
- Casilimas, S. (1996). *Investigación cualitativa*. Icfes. Obtenido de [http://www.geocities.ws/ruben\\_aroqa/Manual.pdf](http://www.geocities.ws/ruben_aroqa/Manual.pdf) [Consultado el 30 de Julio de 2015]
- Carman, J. (2005) Blended learning design: Five key ingredients. *Retrieved August, 18, 2009*. Obtenido en <http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended%20Learning%20Design.pdf>
- Carretero, M. (2001). *Constructivismo y educación*. Editorial Aique. Argentina.

- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación*. Editorial Progreso. Disponible en [http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=I2zg\\_a-Iti4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=constructivismo+&ots=9oA79iGybP&sig=kH\\_Po4xYI917CZg6KWeUL7arcpM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=constructivismo&f=false](http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=I2zg_a-Iti4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=constructivismo+&ots=9oA79iGybP&sig=kH_Po4xYI917CZg6KWeUL7arcpM&redir_esc=y#v=onepage&q=constructivismo&f=false)
- Carrió, M. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41, 1-10. Obtenido en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1640Carrio.pdf>
- Carro, R., Breda, A., Castillo, G., & Bajuelos, A. (2002). Generación de juegos educativos adaptativos. In C (pp. 164-171). Obtenido de Actas del III Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador, Eds. Aedo, I., Cuevas, P., Fernández, <http://arantxa.ii.uam.es/~rcarro/pubs/CarroIPO02-2.pdf>
- Claughton, P. (2014). Francis Askew Primary school. Obtenido de Francis Askew Primary school. Obtenido en [www.oxfordprimary.co.uk](http://www.oxfordprimary.co.uk)
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, número 002., 11(2), 171-194. Obtenido en <http://www.clame.org.mx/relime/200801b.pdf>
- Cataldi, Z., & Lage, J. (2012). TICs en Educación: Nuevas herramientas y nuevos paradigmas. In VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología Obtenido de

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18457/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18457/Documento_completo.pdf?sequence=1) [Consultado el 8 de agosto de 2015]

Cazau, P. (2004). Estilos de aprendizaje: Generalidades. Consultado el, 11(11), 2005.

Obtenido de

[http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/T/Informaci%F3n/estilos%20de%20aprendizaje/Doc.%20estilos%20de%20aprendizaje%20\(ficha%2055\).pdf](http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/T/Informaci%F3n/estilos%20de%20aprendizaje/Doc.%20estilos%20de%20aprendizaje%20(ficha%2055).pdf)

Cenich, G. (2006). Hipertexto y Nuevas Tecnologías: su aporte al E-learning. *Edutec*. Revista

Electrónica de Tecnología Educativa, 20, 1-14. Obtenido de

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/gabriela20.html>

Churches, A. (2009). Eduteka. Obtenido de Eduteka:

<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>

Dans, E. (2009). Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura. *RUSC*.

*Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1), 9 obtenido de

[http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/observatorio/Tecnologia\\_Educativa/educacion\\_online\\_plataformas\\_educativas\\_dilema\\_apertura.pdf](http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/observatorio/Tecnologia_Educativa/educacion_online_plataformas_educativas_dilema_apertura.pdf) [Consultado el 4 de Julio de 2015]

De Guzmán, M. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. Actas de las IV JAEM.

Tenerife, 49-85 obtenido en. <http://sectormatematica.cl/articulos/juegosmaten.pdf>

De la Torre, & Domínguez. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través

de los objetos de aprendizaje. Revista Cubana de Informática Médica, 4(1), 83-92.

Obtenido en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592012000100008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592012000100008&script=sci_arttext)

Díaz, E. (2012). Estilos de aprendizaje. 5to. Número• Julio-Diciembre 2012. Obtenido en <http://www.ute.edu.ec/posgrados/eidos5.pdf#page=5>

Díaz & Hernández. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista (p. 465). McGraw-Hill.

De Haro, J. (2010). Redes sociales para la educación. Ponencia Uso educativo de las.

Obtenido de

[http://www.cepazahar.org/recursos/pluginfile.php/6425/mod\\_resource/content/0/redes\\_sociales\\_educacion.pdf](http://www.cepazahar.org/recursos/pluginfile.php/6425/mod_resource/content/0/redes_sociales_educacion.pdf)

Domingo M. & Fuentes M. (2010). Innovación educativa: experimentar con las TIC y

reflexionar sobre su uso. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/22612>

[Consultado el 28 de Julio de 2015]

Dreambox.com (2014) Dreambox learning. Obtenido de <http://www.dreambox.com/>

[Consultado el día 3 de diciembre de 2014]

Duarte, D. (2003)“Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual.” *Estudios pedagógicos (Valdivia)* 97-113. Obtenido en

[http://educacion.tamaulipas.gob.mx/formacion/cursos\\_2011/No8/T4/Ambientes%20de%20aprendizaje.pdf](http://educacion.tamaulipas.gob.mx/formacion/cursos_2011/No8/T4/Ambientes%20de%20aprendizaje.pdf) [Consultado el 2 de Mayo de 2015]

Durango, J. & Rivera. (2013). Procesos de razonamiento y comprensión en estudiantes de cuarto grado de educación básica con respecto a la solución de problemas de tipo multiplicativo. *Revista Científica*, 326-329. Obtenido en <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>

Edmodo.com. (2014) [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com). Obtenido de Edmodo.com: <http://edmodo.antoniogarrido.es/introduccion.html>

Edu Trens. (2014) Reporte. Aprendizaje y Evaluación Adaptativos. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. [Consultado el 20 de Agosto de 2015]

Eguía, J., Contreras, R. & Solano, L. (2011). Videojuegos como un entorno de aprendizaje: el caso de "Monturiol el joc". *Icono 14; 2011, Vol. 2, núm. 9*. Obtenido de [http://dspace.uvic.cat:8888/bitstream/handle/10854/1932/artconlli\\_a2012\\_contreras\\_ruth\\_videojuegos\\_entorno.pdf?sequence=1](http://dspace.uvic.cat:8888/bitstream/handle/10854/1932/artconlli_a2012_contreras_ruth_videojuegos_entorno.pdf?sequence=1)

[Consultado el 9 de Julio del 2015]

Etxeberria, F. (2008). Videojuegos, Consumo y Educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, (3), 11. Obtenido en [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_09\\_03/n9\\_03\\_etxeberrria.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_etxeberrria.pdf)

Fallas, J. G. (2011). El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica. *Actualidades investigativas en educación*, 3(1) Obtenido

en <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9009> [Consultado el 3 de Mayo de 2015]

Farah, G. & Comenius, C. (2005). La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 19. Obtenido en <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec19/Villarreal.pdf>

Ferrer, M. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ibero-Americana de Educação*, 42(4), 1-17. Obtenido en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>

Fontalvo, et al. (2007). Diseño de Ambientes de aprendizaje y Sistemas Hipermedia Adaptativos Basados en Modelos y de Estudios de Aprendizaje. *Zona Próxima. Revista del Instituto de Estudios Superiores de la Universidad del Norte*. N° 8, 42-61. Obtenido en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1665/1086>

Gallardo, J. (2001). Comprensión del algoritmo estándar de la multiplicación: un estudio exploratorio en escolares de 10 a 14 años. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/624/> [Consultado el 11 de Junio de 2015]

García, M. (24 de 06 de 2013). La plataforma Edmodo versus la plataforma Moodle. *Uva doc. Repositorio documental*, 1-72. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3415>



García, J. & Sánchez, J. (2003). *Educación familiar y autoconcepto en niños pequeños*.

Ediciones Pirámide. Obtenido en

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=215981> [consultado el 27 de Marzo de 2015]

Gardner, H. (1997). *Mente No Escolarizada*. Paidós. Obtenido en

[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU\\_Gardner\\_2\\_Unidad\\_1.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU_Gardner_2_Unidad_1.pdf)

[Consultado el 28 de abril de 2015]

Gómez, E., Ostrosky, F., & Próspero-, O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Revista de neurología*, 37(6), 561-567. Obtenido de

<http://m.feggylab.mex.tl/imagesnew/7/0/4/8/6/Desarrolloatencion.pdf>

Gómez, R., Flores, G., & Jiménez, G. (1996). Metodología de la investigación cualitativa.

Aljibe. Obtenido de

[http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:PCqcB3XOTqkJ:scholar.google.com/&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:PCqcB3XOTqkJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5)

Graham, C. (2006). Blended learning systems. CJ Bonk & CR Graham, The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. Pfeiffer. Obtenido de

<http://www.click4it.org/images/a/a8/Graham.pdf>

Holgado, D. (2013). Diario de Campo. REDES-Revista hispana para el Análisis de redes sociales, 24(2), 193-195. Obtenido de

[https://ddd.uab.cat/pub/redes/redes\\_a2013m12v24n2/redes\\_a2013m12v24n2p193.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/redes/redes_a2013m12v24n2/redes_a2013m12v24n2p193.pdf)

Icfes Mejor saber (2015)

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jspx>

Iglesias, A., Martínez, P., & Castro, E. (2003). Construyendo un Sistema de Educación Adaptativo e Inteligente en Web para aprendizaje de Diseño de Bases de Datos.

Obtenido de

[http://orff.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16749/construyendo\\_iglesias\\_JISBD\\_2003.pdf?sequence=1](http://orff.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16749/construyendo_iglesias_JISBD_2003.pdf?sequence=1) [Consultado el 5 de Julio de 2015]

Islas, T. (2014). El B-learning: Un acercamiento al estado del conocimiento. 2003-2013.

Revista Apertura, 6(1). Obtenido de

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/500>

Juego de la Oca. (2014) Recuperado de

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada\\_content.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material077/oca/portada_content.html)

[Obtenido el 5 de mayo de 2014]

Kolb, A. (2005). The Kolb learning style inventory—version 3.1 2005 technical specifications. Boston, MA: Hay Resource Direct, 200 obtenido en

<http://www.whitewater-rescue.com/support/pagepics/lbsitechmanual.pdf> [consultado

el 1 de Mayo de 2015]

Luque, A., Carlo, J., Mora, M., Lyda, C., & Torres, D. J. A. (2005). Actividades

Matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: Clasificar, Medir e Invertir.

Universidad Pedagógica Nacional.

Macías, A. (2005). Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa. *Innovación educativa*, 5(28), 19-31. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421470003> [Consultado el 28 de Julio de 2015]

Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información,9(3), 5. Obtenido en [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_09\\_03/n9\\_03\\_marcano.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_marcano.pdf) [Consultado el 11 de Junio de 2015]

Martín, E., & Martínez, M. (2005). Un Modelo para el Diseño de Juegos Adaptativos y Colaborativos. Taller en sistemas hipermedia colaborativos y adaptativos (3ª edición),7. Obtenido de: <http://lsi.ugr.es/fguti/taller/07/actas%20SHCA'2005.pdf#page=7>

Martínez, A. (1995). Constructivismo, ¿ una vuelta a los principios filosóficos del positivismo? CL & E: Comunicación, lenguaje y educación, (28), 5-14. Obtenido en. <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v17n3p493.pdf>

Marzo, C. Peña ,J., & de la Rosa, J. (2005). La tecnología de agentes inteligentes en los procesos de asistencia al estudiante y adaptatividad de entornos y contenidos de aprendizaje para la Web. Obtenido de <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19454&dsID=n03penacla05.pdf> [Consultado el 1 de diciembre de 2014]

M.E.N. (2006). Estándares Básicos de Competencias, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas

Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprende.

Obtenido de

[http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf.pdf)

MEN. (2012) Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. MinEducación. Colección

Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC. Obtenido de

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597\\_reda.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf)

[Consultado el 19 de Noviembre de 2014]

MEN. (2006) Código de la Infancia y la Adolescencia. Ley 1098 de 2006. revolución

educativa Colombia Aprende. [Consultado el 14 de Agosto de 2015]. Obtenido en

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-127143\\_recurso\\_2\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-127143_recurso_2_pdf.pdf)

Morán, L. (2012). Blended-learning: Desafío y oportunidad para la educación

actual. *EduTec*: Consultado el 11 de Junio de 2015. *Revista electrónica de tecnología educativa*, (39), 1-19. Obtenido de

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4770354>

Moreira, M. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Revista*

*Comunicación y*. Obtenido en

[http://201.151.86.184/cete/snovo/pdf\\_investigaciones/de\\_los\\_webs\\_educativos.pdf](http://201.151.86.184/cete/snovo/pdf_investigaciones/de_los_webs_educativos.pdf)

Números de Colores. (2008) Regletas digitales de Cuisenaire. Recuperado de

<http://www.regletasdigitales.com/regletas.swf>

Muñoz, C. & de Encinales, A. (2012). Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar en niños del grado 3–b de la institución educativa Jose Holguín Garcés–sede Ana María de Lloreda. Disponible en <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/handle/10818/1453>

Olfos, R. (2011). Enseñanza de la multiplicación: desde el estudio de clases japonés a las propuestas iberoamericanas. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Obtenido en [http://www.euv.cl/archivos\\_pdf/matematicas2011.pdf](http://www.euv.cl/archivos_pdf/matematicas2011.pdf)

Ordóñez, C. (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. De las concepciones a las prácticas pedagógicas. *Revista de estudios sociales*, 19(818), 7-12. Obtenido en <https://ctp.uniandes.edu.co/Documentos/revista.pdf#page=7>

Ordóñez, C. & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el” aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, 9 (2), 61-76. Obtenido de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/viewArticle/663>

Orrantía, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. Obtenido en [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010384862006000200010&script=sci\\_artte](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010384862006000200010&script=sci_artte)

xt [Consultado el 10 de Marzo de 2015]

Ortiz, V., Torres, J. & Cuevas, R. (2013). Virtual Enviroments for teaching and Learning: Education between the Face and Virtual. Vínculos, Volumen 10. Número 2, 435-442.

Osorio, L. (2010). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(1). Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/2969>

Padilla, N., González, J., Gutiérrez, F., Cabrera, J., & Paderewski, P. (2009). Diseño de Videojuegos Educativos Multijugador. Una Visión desde el Aprendizaje Colaborativo. Obtenido de [http://www.citafgsr.org/cita/activos/texto/wfgsr\\_articulo\\_0126\\_1051.pdf](http://www.citafgsr.org/cita/activos/texto/wfgsr_articulo_0126_1051.pdf) [Consultado el 8 de Agosto de 2015]

Panqueva, et al. (2001). Ambientes educativos para la era de la informática. Obtenido de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88541\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88541_archivo.pdf)

Pérez, A., Serrano, G., Pietro, L., González, A., & Zorita, Á. (2001). Hipermedia, Adaptación, Constructivismo e Instructivismo. *Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 5(12), 29-38 Obtenido en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1254894> [Consultado el 5 de Mayo de 2015]

Perez, J, & Landazabal, M. (2004). Relaciones de la socialización con inteligencia, autoconcepto y otros rasgos de la personalidad en niños de 6 años. Apuntes de psicología, 22(2), 153-169. Obtenido en <http://apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/48>

Piaget, J. (1976). Desarrollo cognitivo. España: Fomtaine. Obtenido en

<http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1GLSVP9CH-PV9NK9>

Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup2), 13-54. Obtenido en

[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6PE\\_Piaget\\_Unidad\\_2.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6PE_Piaget_Unidad_2.pdf) [Consultado el 28 de abril de 2015]

Sallán, G. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118. Obtenido de

<http://ddd.uab.es/pub/educar/0211819Xn17p105.pdf>

Salen, K., & Zimmerman, E. (2006). *The game design reader*. USA: MIT Sida. (2007).

Retrieved May, 15, 2007 obtenido en [http://nideffer.net/classes/270-08/week\\_01\\_intro/Caillois.pdf](http://nideffer.net/classes/270-08/week_01_intro/Caillois.pdf) [consultado el 14 de octubre de 2014]

Salvat, B. & Quiroz, J. (2005). La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(1), 3. Obtenido en

<http://rieoei.org/deloslectores/959Gros.PDF>

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Fundamentos de metodología de la investigación*. Quinta Edición Madrid [etc.]: McGraw-Hill.

Sánchez, A. (2003). *Diseño de Ambientes de Aprendizaje*. Centro de sistemas de

Conocimiento, 6. Obtenido de

[http://knowledgesystems.org/Produccion\\_intelectual/notas\\_tecnicas/2003\\_PDF/csc200](http://knowledgesystems.org/Produccion_intelectual/notas_tecnicas/2003_PDF/csc200)

3-01.pdf

Sánchez, G., Gutiérrez, L., Cabrera, M., & Zea, P. (2009). Design of Adaptive Video Game Interfaces: A Practical Case of Use in Special Education. In *Computer-aided design of user interfaces VI* (pp. 71-76). Springer London. Obtenido de [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84882-206-1\\_7#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84882-206-1_7#page-1) [Consultado el 6 de Agosto de 2015]

Sandín, M. (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y tradiciones. Ed. MacGrawHill. Barcelona.

Seeducansolos. (2011). Multiplicar con regletas [video]. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=uDJ3w7IP95w>

Sheppard software. (2010) Matemáticas interactivas. Obtenido en [http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed\\_mahjong/mahjongMath\\_Level\\_1.html](http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mixed_mahjong/mahjongMath_Level_1.html)

Silvio, J. (2010). El aprendizaje mixto en la educación permanente: bases para una estrategia sistemática. Obtenido en <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/2181>

Unesco (2012) Congreso mundial sobre los recursos educativos abiertos (REA) Unesco, París, 20-22 de junio de 2012 Obtenido en <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Spanish>



Paris\_OER\_Declaration.pdf [Consultado el 4 de Mayo de 2015]

Vélez, J., Baldiris, S., Nassiff, S., & Fabregat, R. (2008). Generación de cursos virtuales adaptativos basados en SCORM e IMS-LD. *Revista Avances en sistemas e informática*, 5(3), 49-59. Obtenido en

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133117550007> [consultado el 4 de Mayo de 2015]

Wang, M. C., & Others, a. (1984). The Adaptive learnig environment Model: Desing implementation and efects. National inst. Of educación, 64. Obtenido de

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED243913.pdf>

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*(pp. 159-178). M.

Cole (Ed.). Barcelona: Crítica. Obtenido en

[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA\\_Vygotsky\\_Unidad\\_1.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf)

Vygotsky, L. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Infancia y*

*aprendizaje*, 27(28), 105-116. Obtenido en

[file:///C:/Users/Win%208/Downloads/aprendizaje%20y%20desarrollo%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Win%208/Downloads/aprendizaje%20y%20desarrollo%20(5).pdf)

[Recuperado el 30 de Julio de 2014]

Vygotsky, L. (1979). Interacción entre aprendizaje y desarrollo. Obtenido en

<http://metabase.uaem.mx/handle/123456789/642> [consultado el 28 de Abril de 2015]

Watzlawick, P., Beavin, H., & Jackson, D. (1971). Teoría de la comunicación. *Editorial*

Tiempo Contemporáneo SA Buenos Aires. Obtenido en

<http://loginbp.untrefvirtual.edu.ar/archivos/repositorio/1000/1170/html/Unidad1/archivos/pdf/unidad1.pdf> [Consultado el 25 de Mayo de 2015]

Zea, N. (2011). *Metodología para el diseño de videojuegos educativos sobre una arquitectura*

*para el análisis del aprendizaje colaborativo* (Doctoral dissertation, Universidad de

Granada). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=22581> [Obtenido

el 8 de Agosto de 2015]

## ANEXOS

### ANEXO N° 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por GILMA MORENO VELA, de la Universidad LA SABANA. La meta de este estudio es DETERMINAR EL IMPACTO QUE TIENE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES ADAPTATIVOS EN LA COMPRESIÓN DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN EN ESTUDIANTES ENTRE 7 Y 10 AÑOS.

Solicito autorización de usted \_\_\_\_\_ como padre de la estudiante \_\_\_\_\_ para que participe en este estudio, se le pedirá a la niña responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 30 minutos del tiempo de su hija. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que la estudiante haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, los archivos con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Desde ya le agradecemos su autorización al permitirnos la participación de su hija en El.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por GILMA MORENO VELA. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es Fortalecer el proceso de la adquisición de la multiplicación.

Padre \_\_\_\_\_ C.C. \_\_\_\_\_ Estudiante \_\_\_\_\_

Me han indicado también que que la estudiante responderá cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos.

Reconozco que la información que mi hija provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a GILMA MORENO VELA docente del grado 304 I.E.D La Merced. Estudiante de Maestría en Informática Educativa.

Entiendo que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a la docente Gilma Moreno Vela grado 304 J.T.

Firma del Padre

Firma de la Estudiante

Fecha (en letras de imprenta) Tomado y adaptado de

<http://blog.pucp.edu.pe/media/267/20080524-Consentimiento%20Informado.doc>

---

## ANEXO N° 2 CARTA AUTORIZACIÓN RECTORIA.

Bogotá, marzo 5 de 2014  
Señora Rectora:

LIGIA INES MARTINEZ  
Colegio La merced I.E.D  
La ciudad.

Respetada Rectora,

En el marco de las MAESTRIAS que curso en la actualidad en la Universidad de La Sabana, como parte del programa de la Secretaria de Educación Distrital "Formación Docente", adelanto mi proyecto de investigación que es fundamental para optar al título "Magister".

La motivación de investigación tiene que ver con mi desempeño en el aula en "el quehacer docente" y por ende parto de las siguientes preguntas problema.

*¿De qué manera los recursos educativos digitales se adaptan en el aula a las necesidades de los estudiantes entre 7 y 10 años para superar las dificultades en la comprensión del algoritmo de la multiplicación?*

Con esta defino el objetivo general como: Determinar el impacto que tiene los recursos educativos digitales adaptativos en la comprensión del algoritmo de la multiplicación en estudiantes entre 7 y 10 años.

Ya con esto he iniciado mi proceso de investigación el cual para ser desarrollado en el Colegio con los estudiantes del grado 304, requiere de su autorización, para poder en consecuencia solicitar la autorización de los padres de familia y de los estudiantes para intervenir en las dinámicas pedagógicas procurando realizar el PILOTAJE y RECOLECCION DE INFORMACIÓN.

Agradezco su amable gestión y quedo atento a sus comentar

Cordialmente.

Prof. Gilma Moreno Vela  
Docente primaria J.T grado 304  
Correo: [docentevela@hotmail.com](mailto:docentevela@hotmail.com)  
Tel.: 4608616  
Cel.: 3123312948

### ANEXO N° 3 EVALUACIÓN TIPO CUESTIONARIO

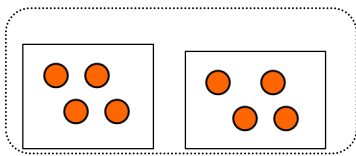
I.E.D LA MERCED  
 PRUEBA DE ENTRADA DE MULTIPLICACIÓN  
 GRADO 304

Objetivo: Identificar el nivel de comprensión que poseen las estudiantes en multiplicación

Nombre \_\_\_\_\_ código \_\_\_\_\_

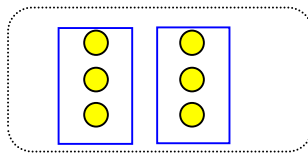
Lea las instrucciones antes de resolver cada uno de las actividades.

**1. Resuelva las operaciones planteadas:**



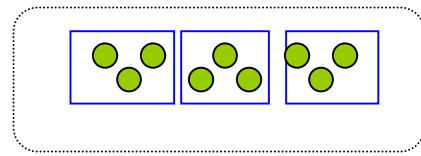
\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Criterio de tabulación de datos

- A. Resuelve de forma correcta los ejercicios
- B. Solo resuelve las sumas.
- C. Solo resuelve las multiplicaciones
- D. No logra resolver ninguna de los ejercicios

**2. Completa la tabla**

Adición	Número de veces	Multiplicación	Producto
5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5			
	7 veces 3		
		6 x 7	
8 + 8 + 8 + 8			
	9 veces 2		
		7 x 7	
1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1			

Criterio de tabulación de datos

- A. Resuelve de forma correcta los ejercicios
- B. Solo resuelve las sumas.

- C. Solo resuelve las multiplicaciones
- D. No logra resolver ninguna de los ejercicios

2. Utilice las regletas de Cusinaire complete la tabla pitagórica.

X	5	4	3	8	9
7					
6					
2					
8					
5					
6					

Criterios de tabulación de datos

- a. Resuelve correctamente las 30 casillas
- b. Resuelve 20 casillas correctamente
- c. Resuelve 15 casillas correctamente
- d. Resuelve menos de 10 casillas

4. Paula compra 3 bolsas de caramelos, cada una de las bolsas cuesta \$ 25.567. ¿Cuánto ha pagado en total?

- a. 76.701
- b. 70.000
- c. 35.670

5. Macarena quiere comprar 7 kilos de arroz, cada kilo vale \$ 4.957. ¿Cuánto dinero debe pagar?

- a. 6.380
- b. 5.423
- c. 34.699

6. Cada día entraron a un almacén 2.630 personas ¿Cuántas personas entraron en 8 días?

- a. 4.650
- b. 21.040
- c. 6.089

## ANEXO N° 4 ENCUESTA

### ENCUESTA SOBRE JUEGOS PARA APOYAR LA MULTIPLICACIÓN.

OBJETIVO: Identificar Aprendizajes que se obtuvieron con la práctica de los juegos.

1. ¿Has jugado alguno de estos juegos en la plataforma o en el colegio?

Múltiple respuesta

- Juego de las regletas
- Juego de la Oca
- Matemáticas interactivas
- Math attack (juego de la bacteria)

2. ¿Cuáles de los siguientes elementos considera que le ayudan a aprender la multiplicación?

Múltiple respuesta.

- Los retos que incluyen series.
- Los retos que incluyen sumas
- Los retos que incluyen tablas de multiplicar
- Los retos que incluyen resta.

3. ¿Cuál considera que es el reto más complicado que encuentras en los juegos?

4. ¿Qué aspectos llaman la atención y gustan en el juego?

Elija una dos o tres.

- La música
- Las imágenes

- Las operaciones que puede desarrollar.
- Los niveles de dificultad
- El puntaje que le da al jugar

5.¿Cómo describirías esta forma de aprender?

6.¿Cómo ha mejorado el aprendizaje y comprensión de la multiplicación con estos juegos?

7.¿Cuál fue el juego que menos te gusto? ¿Por qué razón?



**ANEXO N° 5 ENTREVISTA INSTITUCIONAL**



**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ, D. C.**  
**COLEGIO LA MERCED IED**  
 Resolución: 2587 del 28 de agosto de 2002 de Integración Institucional  
 PEI: "Pensamiento y Acción para la Transformación Social"



**ENTREVISTA INICIAL**

**I. IDENTIFICACIÓN**

Nombres y Apellidos: Diana Sharith Atehorta Zuñiga Edad: 8  
 Curso: 303 Jornada: Tarde Fecha y lugar de Nacimiento: 17-julio-2005. Btg.  
 D. I.: 1016-004-404 Dirección Familiar: Cr:1358#17d-29  
 Estrato 2 Localidad: Novena Barrio: Fontibón Teléfono Fijo Casa: 7487492  
 Celular acudiente: 3013906396 Correo E.: griso109@hotmail.com  
 Utiliza ruta escolar SI  NO  No. RUTA 60 Empresa Rumbos  
 Teléfono: 350584 Persona que la recoge German Sanchez  
4019.

**II. ESTRUCTURA FAMILIAR**

\* Nombre de las personas con quien vive la estudiante:

NOMBRE	PARENTESCO	OCUPACIÓN	ESCOLARIDAD	TEL. TRABAJO
Luis Antonio Zuñiga	Abuelo	Empleado	Bachiller	
Adriana Ballesteros	Abuela	Hogar	Bachiller	
Luis Fernando Zuñiga	tio	Estudiante	Bachiller	
Georgina Atehorta	Papá	Empleado	Bachiller	
Stefanía Zuñiga	mamá	Empleado	Bachiller	
Ligia Garcia	Abuela M.	Pensionada	-	

- \* ¿Cómo es la relación entre sus padres?: Cordial  Afectuosa  Conflictiva  Distante
- \* ¿Cómo es la relación con sus padres?: Cordial  Afectuosa  Conflictiva  Distante

**III. ASPECTO DE SALUD**

- > Sistema de Salud: EPS (Cuál) Salud total SISBEN Puntaje \_\_\_\_\_ Grupo Sanguíneo (RH) ot
- > Enfermedades que ha padecido o padece actualmente: Ninguna
- > Control médico recibido al respecto: ninguno
- > ¿Requiere de algún medicamento? no
- > Usa gafas SI  NO

La Secretaría de Educación asigna refrigerio para las estudiantes que realmente lo consuman y aprovechen dentro del Colegio siguiendo las indicaciones dadas por la institución. En años anteriores se ha presentado desperdicio dejándolos en los salones, en la basura o jugando con los alimentos, privando a otros estudiantes que realmente lo necesiten. Dando cumplimiento a lo anterior ¿Cree que su hija necesita el refrigerio? SI  NO  ¿Por qué? Por razones económicas.

**IV. ASPECTO SOCIOECONOMICO:** su ingreso familiar se encuentra entre:

- V. a) Menor o igual a 1 SMMLV  b) Entre 1 y 3 SMMLV  c) Mayor de 3 SMMLV

**VI. ASPECTO ACADÉMICO**

- > ¿Qué asignaturas o actividades académicas se le facilitan y/o le gustan? Inglés - Artes  
 ¿Por qué? Le gusta aprender para poder viajar y conocer.
- ¿Qué actividades académicas se le dificultan? matemáticas, español.  
 ¿Por qué? Falta de concentración.
- > ¿Cuáles de los siguientes aspectos considera que le representan mayor dificultad para lograr un mejor desempeño académico? Comprensión de Lectura  Manejo de la Atención  Hábitos de Estudio

## ANEXO N° 6 OBSERVACIÓN DIRECTA APOYADA POR VIDEO

Fecha: Agosto 5 de 2014 Sesión uno

Lugar: Aula de sistemas

Juego: Matemática interactiva.

Objetivo: Registrar las impresiones sobre los recursos educativos Digitales.

Tema	participante	Multipliación	Conexión entre A+ M
Preguntas 1. ¿Ingresó a la plataforma con su cuenta? 2.¿Para qué área está dirigido el juego? 3.¿Cuántos niveles alcanzó a desarrollar? 4. ¿Qué se aprende con ese juego?	P.1 P.2 p.3 p.1 p.2 p.3 p.1 p.2 p.3 p.1 p.2 p.3	No Si Si Matemáticas Matemáticas. matemáticas uno dos cinco ( juego regletas) Las tablas de multiplicar. Los múltiplos Multiplicar con regletas sumar y restar.	Es de las estudiantes con más bajo nivel académico por lo tanto se le ofrece un juego muy sencillo que refuerce las tres operaciones básicas.
5. que tan complicado fue desarrollar el el juego. Complicado, fácil difícil	p.1 P.2 P.3	Fácil Fácil Fácil	
¿Le gusta el juego?	p.1  p.2  p.3	Si, porque es un juego para las niñas de primero o segundo, yo casi aprendo multiplicación con las regletas. En el cuaderno me va más o menos con las multiplicaciones porque me equivoco, en el computador solo tengo que colocar el número. Me puedo aprender las tablas de multiplicar y así no sufro en la multiplicación. Porque aprendo avanzar más con las multiplicaciones	El nivel de juego es muy sencillo

Sesión dos pilotaje, Juego Matemática Interactiva. Agosto 20 de 2014.

Lugar: aula de clase.

Objetivo: Interactuar en equipo de dos el juego matemática interactiva.

Técnica: Observación directa apoyada por video.

pregunta	Participantes	1.Multiplicación	2.Multiplicación	Adaptatividad	Características de los RED



			lanzar el dado y superar un ejercicio de multiplicación	jugadores. Aparece un dado para tirarlo, es como un juego de mesa ¡digamos!... tú tiras el dado y tú avanzas. p.2.
Hasta que nivel han llegado?		El juego le permite avanzar según la habilidad que muestre en el manejo de: series, tablas operaciones, ubicación espacio temporal.	Inv. Cada nivel le exige un reto donde refuerza las tablas de multiplicación	p.1 Hasta el nivel seis. He separado el 1, 3, 4,5, y 6. En el seis p.2.Hasta... no no he avanzado, por el tiempo, me toca más rápido, me toca calcular más rápido.
¿Han jugado en casa?		p.1 Si he jugado en casa, solita. Pero es más divertido en equipo. p.2 He jugado sola en casa, pero me gusta más trabajar en equipo porque puedo jugar con Evelin	Inv. El uso de la plataforma les permite el ingreso en el colegio o en casa.	
¿Tienen que saberse las tablas o el juego les ayuda?	p.1 Da pistas porque, digamos en un juego del ferrocarril ahí empezaba y tu sabias cual era porque empezaba 2,4, luego seguía 3,6 luego 4, 8 entonces tu seguías haciendo.  p.2 El juego nos ayuda porque nos da pistas , nos da los números para saber los resultados.		Inv. El juego cumple con la característica de ser adaptativo, ya que tiene una intención pedagógica clara, no es lineal, le permite avanzar según el nivel de aprendizaje que muestre la estudiante.	
Prefiere las multiplicaciones en el cuaderno o en el computador.	p.1 me gustan ambas, porque en el cuaderno trabajo más pero en el computador puedo....puedo, ahí me dan pistas digamos si me quedan mal yo puedo ahí me dicen te quedo mal y yo vuelvo corregir. En cambio en el tablero o en el cuaderno la profesora puede revisar y me quedo mal y yo no se!!!.. ja ja ja ja...			
Las han castigado alguna vez quitándoles el computador	Dificultades 1.1 p.2 una vez porque no hice la tarea, mi papi vio la nota me p.1 si algunas veces			

	<p>cuando hago ejercicios mal o saco una nota baja por una semana no veo televisión ni tengo computador. p.2regaño y me prohibió, las películas la televisión y el internet y los juegos con las muñecas.</p>			
--	---	--	--	--

**ANEXO N° 7 DIARIOS DE CAMPO**

DIARIO DE CAMPO 1	
ACTIVIDAD: trabajo individual con el juego de la Oca	FECHA: Octubre 20 de 2014
INVESTIGADOR/OBSERVADOR: Gilma Moreno	
OBJETIVO PREGUNTA: Interactuar con el juego de la Oca de forma individual.	
LUGAR/ ESPACIO: Aula regular	
TECNICA APLICADA: Observación directa	
PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Estudiantes e investigador Participante 4	
<p><b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES/RELACIONES SOCIALES COTIDIANAS:</b>  Se enfrenta al juego de forma individual "Juego de la Oca", nivel tres de dificultad. Consiste en lanzar un dado y superar ciertos retos que implican el manejo de series y tablas de multiplicar. En su primer acercamiento al juego no logra desarrollar las actividades que le exige cada reto, puesto que le exige agilidad en tablas y el tiempo de tres supera su habilidad. De los retos que le ponen le exigen un tiempo de tres minutos y no los puede cumplir. El juego le presenta las instrucciones en cada reto sin embargo se lanza a desarrollarlas sin hacer lectura de las mismas  Expresiones que se le escuchan "el tiempo se pasa muy rápido y uno no alcanza a hacer el juego" "el de los cuadros es muy difícil y yo no entendí el juego" "me gusta jugarlo sola"</p>	
<p><b>CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>  No sigue instrucciones para comprender cada reto, este juego es el de nivel más alto por lo tanto exige ser hábil en el manejo de tablas además de encontrar estrategias para la solución de cada actividad antes que termine el tiempo señalado.</p>	
<p><b>OBSERVACIONES</b>  Es necesario portar la tecnología ya que en el colegio aunque existen buenos equipos la red no permite el ingreso a los juegos.</p>	

DIARIO DE CAMPO 2	
ACTIVIDAD: Juego de la Oca en equipo	FECHA: Octubre 23 de 2014
INVESTIGADOR/OBSERVADOR: Gilma Moreno	
OBJETIVO PREGUNTA: Desarrollar las actividades y retos que implican agilidad en las tablas de multiplicar.	
LUGAR/ ESPACIO: Aula de sistemas	
TECNICA APLICADA: Observación directa	
PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Dos estudiantes e investigador.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES/RELACIONES SOCIALES COTIDIANAS: Se explica que todo juego tiene reglas y normas que si se siguen y se toman en cuenta puede desarrollarlos hasta ganar. Participante 1 le explica a participante dos como resolver el reto que implica el encontrar la serie del dos. Participante 1 logra desarrollar con propiedad el juego de la serie del dos. Participante 1 dice "yo lo jugué con mi hermano en casa" " voy en el escalón tres, tabla del 3 y 4" Participante dos dice "Ayúdame", participante 1 le da las respuestas y participante dos coloca y comprende cómo desarrollar el juego. Resuelve series con sumas dice está muy fácil, discuten las dos si los resultados que aparecen pertenecen a la tabla del 3 o del 4, ¡se va a acabar el tiempo! dicen. El ejercicio del nivel 4 no logra encontrar las respuestas. Participante 1 es más despaciosa poco ágil en el desarrollo del juego. Participante 1 dice a su compañera "tu ya te sabes las tablas" Participante 1 se emociona y lo desarrolla más rápido.	
CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN El desarrollo de los retos entre dos hace que se apoyen para resolver cada dificultad. Participante 1 apoya a participante 2 a comprender el proceso de ejecución. Cada participante hace comentarios que son generan emoción y anima a continuar, se esperaba que compitieran una ala otra y se observa apoyo.	
OBSERVACIONES Es significativo el hecho de ver apoyándose las dos participantes para el desarrollo de cada uno de los ejercicios.	

DIARIO DE CAMPO 3	
ACTIVIDAD: Juego de la Oca Individual	FECHA: Octubre 27 de 2014
INVESTIGADOR/OBSERVADOR: Gilma Moreno	
OBJETIVO PREGUNTA: Apoyar el aprendizaje de las tablas de multiplicar a través del Juego de la Oca.	
LUGAR/ ESPACIO: Aula de sistemas	
TECNICA APLICADA: Observación directa	
<p>PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Una estudiante e investigador.</p> <p>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES/RELACIONES SOCIALES COTIDIANAS: La música y sonidos del juego no le afectan la actividad se muestra indiferente ante ella. Utiliza los dedos para contar cuando debe hacer cálculos para encontrar series o multiplicaciones. Se observa poca agilidad al enfrentarse a cada reto, no puede dejar de lado el utilizar el conteo en los dedos para hallar los resultados. Tiene dificultad en comprender las instrucciones del juego, poca comprensión de lectura, fue necesario leer las instrucciones del juego en compañía del docente investigador. Se le facilito el reto de encontrar parejas de cartas con operaciones y resultados. ¿Por qué no pasas los retos? “No he leído muy bien” “no entiendo “ “no me concentro”</p>	
<p>CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Este juego tiene un grado de dificultad mayor que los dos anteriores por lo tanto exige agilidad y destreza, la niña que participo es del grupo “dificultad” no logró pasar sino uno de todos los retos que el juego le ofreció. Al verse enfrentada de manera individual le genera una presión que va asociada al tiempo que se le da para desarrollar cada reto. Hace conteo constante con los dedos para hallar los resultados de las operaciones, eso genera búsqueda de estrategias para resolverlos sin embargo podría desarrollarlo directamente en el juego, pues el juego le ofrece dibujos y colores para hacer conteo.</p>	
<p>OBSERVACIONES</p> <p>Aunque le gusta trabajar de forma individual no alcanza a superar os retos que le exige el juego, porque no maneja en totalidad las tablas y tiene dificultad en comprensión de lectura.</p>	



DIARIO DE CAMPO 4	
ACTIVIDAD: Juego de la Oca en equipo	FECHA: Octubre 30 de 2014
INVESTIGADOR/OBSERVADOR: Investigador	
OBJETIVO PREGUNTA: Desarrollar las actividades y retos que implican agilidad en las tablas de multiplicar de forma colaborativa	
LUGAR/ ESPACIO: Aula regular	
TECNICA APLICADA: Observación directa	
PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Dos estudiantes e investigador.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES/RELACIONES SOCIALES COTIDIANAS: Participante uno le ayuda a comprender el juego a la participante dos, da las explicaciones y se turnan para lanzar el dado y desarrollar cada reto. Participante uno es más ágil en el juego ya que lo jugo de forma individual, la participante dos muestra nerviosismo ante las reglas que le exige el juego, después de leer las instrucciones en especial el tiempo la pone ansiosa. Desarrollaron los que el investigador programó, situación en las otras sesiones no se había hecho. La participante dos lee muy bien las instrucciones de cada reto. Las dos participantes cuentan en los dedos se sienten inseguras aun cuando tengan la respuesta correcta verifican primero contando en los dedos. Uno de los retos no es clara la información y al jugarlo no han logrado superarlo situación que les produce desmotivación o desánimo pues la meta es ganar cada uno. La participante dos cuenta uno a uno si el reto le pone a contar de siete en siete no lo hace cuenta uno a uno cada carta o ficha y en algunos momentos usa os dedos.	
CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN El juego les genera emoción y alegría, la sesión fue desarrollada en horas de descanso, igual se divirtieron y no reclaman que les reponga el tiempo pues se divierten mientras juegan y aprenden. En esta sesión el investigador logra reprogramar solo algunos retos a desarrollar, los que se creyeron convenientes para esta sesión. Las participantes expresan alegría en el desarrollo de las actividades “lo que importa es que me ayuda a aprender las tablas de multiplicar”.	
OBSERVACIONES Reclaman la sesión de juego, ¿hoy me toca a mí?, ¿cuándo me corresponde?, ¿Por qué a mí no profe?	