

**EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS LÚDICAS  
VIRTUALES QUE PERMITAN MEJORAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS  
DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS, DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE  
LAS ESCUELAS PÚBLICAS RURALES DE SARDINAS Y EL CONSUELO, DE  
LA CIUDAD DE FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA.**

**Judith Consuelo Taútiva Ramírez**

Trabajo de grado para optar al título de:

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

**Mtra. María del Rocío González Villa**

Asesor tutor:

**Dr. Alhim Vera Silva**

Asesor titular:

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

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

**2013**

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por permitirme superarme personal y profesionalmente.

A mis padres Elizabeth y Jairo, por su paciencia, apoyo y colaboración en la consecución de este logro, entendiendo mis ausencias y en ocasiones malos momentos.

A mi esposo Edison, por su ayuda incondicional, por su amor y comprensión.

A mis hermanos Liliana, Marcela, Sandra y Jairo por sus voces de aliento animándome a terminar este proceso.

A mi compañera Magali, por su aporte a ésta investigación con su trabajo y el de sus estudiantes, por su tiempo y dedicación.

A mis Maestros Alhim Vera y María del Rocío González Villa por la dirección de este proyecto.

A todos los que directa e indirectamente ayudaron a la realización de este proyecto.

## Resumen

La investigación se planteó con el propósito de evaluar e implementar estrategias lúdicas virtuales que permitirán a los estudiantes de 5° grado de básica primaria mejorar su rendimiento académico en el área de matemáticas. La investigación se adscribe a un enfoque cuantitativo, experimental. El análisis de los datos se realizó a través del programa Excel y la prueba *t de student* para la comparación de medias entre grupos. Con la aplicación de la encuesta socio-demográfica se establecieron datos e información importante, que permitieron observar la influencia de algunos factores en el rendimiento académico de este grupo de niños. Dentro de los factores que se analizaron se encuentra la composición familiar, el nivel de estudio de los padres y el apoyo bibliográfico con que cuentan los niños en sus hogares.

Por su parte, en el desarrollo de la investigación se pudo corroborar que los grupos de estudiantes objeto del estudio de la investigación, presentaban un mismo nivel de conocimiento acerca de las temáticas abordadas en fracciones matemáticas. En cuanto a las estrategias lúdicas virtuales implementadas, software educativo y video, se puede afirmar que fueron herramientas que permitieron que los estudiantes comprendieran y apropiaran el concepto y aplicación de las fracciones, mejorando sus competencias en el área de matemáticas.

Se observó de igual forma que no hubo diferencia significativa entre los grupos experimentales y el grupo control, lo cual permite resaltar la labor fundamental que desempeña el docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y que la utilización de éstas herramientas representan un apoyo didáctico en el aula de clase, más aún en el aula

donde se encuentran varios grados a la vez, como en la escuela nueva. Sin embargo entre los grupos experimentales si hubo diferencia significativa, lo cual permite resaltar que entre más elementos de tipo visual, auditivo e interactivo, se vinculen al desarrollo de una clase, mas significativo va a ser el aprendizaje.

## Índice

<b>Agradecimientos</b> .....	ii
<b>Resumen</b> .....	iii
<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema</b> .....	1
1.1 Antecedentes del problema .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	9
1.3 Objetivos .....	11
1.4 Justificación.....	11
1.5 Delimitaciones de la investigación.....	16
<b>Capítulo 2. Marco teórico</b> .....	17
2.1 Aprendizaje de las matemáticas .....	18
2.2 Rendimiento académico y proceso evaluativo en el área de matemáticas.....	24
2.3 Competencias en el área de matemáticas .....	34
2.4 Estrategias Lúdicas Virtuales .....	42
<b>Capítulo 3. Método</b> .....	55
3.1 Enfoque y diseño de la investigación.....	55
3.2 Variables .....	59
3.3 Hipotesis.....	60
3.4 Contexto socio demográfico .....	60
3.5 Selección de la muestra.....	62
3.6 Instrumento de recolección de datos .....	63
3.7 Procedimiento .....	63
3.8 Análisis de datos .....	68
<b>Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados</b> .....	70
4.1 Grupos de investigación: caracterización.....	70
4.2 Presentación de los resultados pre pruebas y pos pruebas .....	74
<b>Capítulo 5. Conclusiones</b> .....	93
<b>Apéndices</b> .....	99
Apendice A. Carta consentimiento del proyecto de investigación .....	99
Apendice B. Carta consentimiento del proyecto de investigación .....	100
Apendice C. Descripción de la investigación .....	101
Apendice D. Encuesta sociodemográfica .....	102
Apendice E. Test 1 .....	104
Apendice F. Test 2 .....	108
Apendice G. Test 3 .....	110
Apendice H. Test 4 .....	112
<b>Referencias Bibliograficas</b> .....	114
<b>Curriculum Vitae</b> .....	125

## Índice de tablas

Tabla 1. Dimensiones en las que el estudiante desarrolla su aprendizaje.....	21
Tabla 2. Fase del aprendizaje significativo.....	22
Tabla 3. Dimensiones relacionadas con el fracaso escolar .....	28
Tabla 4. Número de alumnos matriculados en básica primaria que reprobaron el año escolar.....	30
Tabla 5. Componentes de la prueba de matemáticas.....	32
Tabla 6. Puntaje promedio de las pruebas Saber – 5° grado .....	33
Tabla 7. Estándares básicos de competencias en Matemáticas para el grado 5° de Básica Primaria .....	40
Tabla 8. Plan de trabajo .....	65
Tabla 9. Relación de estudiantes por género .....	70
Tabla 10. Relación de estudiantes por edad.....	71
Tabla 11. Relación del núcleo familiar estudiantes .....	71
Tabla 12. Relación escolaridad del padre .....	72
Tabla 13. Relación escolaridad de la madre .....	73
Tabla 14. Relación de libros que existen en el hogar de los estudiantes .....	73
Tabla 15. Prueba de resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupos experimentales.....	75
Tabla 16. Prueba de resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupos experimentales.....	77
Tabla 17. Prueba de resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupos experimentales.....	79
Tabla 18. Prueba de resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupos experimentales.....	80
Tabla 19. Prueba de resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupos experimentales.....	82
Tabla 20. Prueba de resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupos experimentales.....	84
Tabla 21. Prueba de resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupos experimentales.....	85
Tabla 22. Prueba de resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupos experimentales.....	87

Tabla 23. Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental video .....	87
Tabla 24. Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental software .....	88
Tabla 25. Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo experimental video y grupo experimental software .....	89
Tabla 26. Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental video .....	90
Tabla 27. Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental software .....	91
Tabla 28. Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo experimental video y grupo experimental software .....	92

## Índice de Figuras

Fig. 1. Distribución de los estudiantes según rangos de puntaje y niveles de desempeño en matemáticas, 5° grado.....	33
Fig. 2. Relación de estudiantes por género.....	70
Fig. 3. Relación de estudiantes por edad.....	71
Fig. 4. Relación del núcleo familiar estudiantes.....	72
Fig. 5. Relación escolaridad del padre.....	72
Fig. 6. Relación escolaridad de la madre.....	73
Fig. 7. Relación de libros que existen en el hogar de los estudiantes.....	74
Fig. 8. Resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental video.....	74
Fig. 9. Resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental Software.....	75
Fig. 10. Resultados prepruebas unidad 1, grupo experimental video y grupo experimental Software.....	75
Fig. 11. Resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental video.....	76
Fig. 12. Resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental software.....	76
Fig. 13. Resultados pospruebas unidad 1, grupo experimental video y grupo experimental software.....	77
Fig. 14. Resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental video.....	78
Fig. 15. Resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental software.....	78
Fig. 16. Resultados prepruebas unidad 2, grupo experimental software y grupo experimental video.....	78
Fig. 17. Resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental video.....	79
Fig. 18. Resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental software.....	80
Fig. 19. Resultados pospruebas unidad 2, grupo experimental software y grupo experimental video.....	80
Fig. 20. Resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental	

video.....	81
Fig. 21. Resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental software.....	81
Fig. 22. Resultados prepruebas unidad 3, grupo experimental software y grupo experimental video.....	82
Fig. 23. Resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental video.....	83
Fig. 24. Resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental 3software.....	83
Fig. 25. Resultados pospruebas unidad 3, grupo experimental software y grupo experimental video.....	83
Fig. 26. Resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental video.....	84
Fig. 27. Resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental software.....	85
Fig. 28. Resultados prepruebas unidad 4, grupo experimental software y grupo experimental video.....	85
Fig. 29. Resultados pospruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental video.....	86
Fig. 30. Resultados pospruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental software.....	86
Fig. 31. Resultados pospruebas unidad 4, grupo experimental software y grupo experimental video.....	86
Fig. 32. Resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental video.....	87
Fig. 33. Resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental software.....	88
Fig. 34. Resultados promedio prepruebas, grupo experimental video y grupo experimental software.....	89
Fig. 35. Resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental video.....	90
Fig. 36. Resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental software.....	90
Fig. 37. Resultados promedio pospruebas, grupo experimental video y grupo	

experimental software “Fracciones” .....	91
--	----

## **Capítulo 1, Planteamiento del problema**

En este capítulo se abordaran los temas que contextualizaran el tema a tratar:

Estrategias lúdicas virtuales para la adquisición y desarrollo de competencias en estudiantes de básica primaria con el fin de presentar una descripción del contexto, los eventos y las condiciones en las que se lleva a cabo el estudio, de tal forma que permita al lector ubicarse en el tema de investigación conociendo los aspectos que rodean el problema planteado.

Inicialmente se presenta las características del contexto en el que se llevará a cabo la investigación como son modelo educativo, recursos tecnológicos, perfil de los estudiantes, sistema de evaluación, cuyos aspectos son básicamente la fuente de información relativa a la organización y entorno académico en donde se encuentran los individuos que participan en la investigación.

En seguida se abordaran los antecedentes del proyecto en la institución educativa donde se desarrollara el estudio, luego se describe el planteamiento del problema que conducirá a los objetivos, en la justificación se expone la importancia y la manera como esta contribuirá a la práctica educativa. Posteriormente se incluye las limitaciones y delimitaciones que presenta el desarrollo del estudio.

### **1.1 Antecedentes del problema de investigación**

En los últimos 15 años se ha percibido un esfuerzo por parte de los gobiernos de turno por abordar el problema de la calidad de la educación, introduciendo cambios en las concepciones pedagógicas y contenidos curriculares. A lo largo de este tiempo se han puesto en marcha diferentes estrategias, tales como el Plan Nacional de Desarrollo de la

Educación, los Proyectos Educativos Institucionales, el nuevo Sistema de evaluación y la regulación del currículo, que en su conjunto conforman la estrategia nacional de la Revolución Educativa. A partir de los planes de desarrollo del Gobierno nacional, se definieron claramente los objetivos y metas de la acción, dando coherencia a toda la labor en torno a tres ejes centrales: cobertura, calidad y eficiencia (MEN, 2010).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN tiene como política de calidad lograr que los estudiantes aprendan lo que necesitan aprender y lo sepan aplicar y aprovechar a lo largo de la vida. Si bien la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994 da autonomía a las instituciones en la elaboración de sus PEI, también ofrece unos parámetros de calidad, los cuales deben poseer todos los estudiantes que estén inmersos en este sistema educativo. Para lograrlo todas las instituciones educativas públicas y privadas en todos los niveles, tiene la responsabilidad de planear y articular sus Proyectos Educativos Institucionales (PEI) con los estándares, la evaluación y los planes de mejoramiento, componentes esenciales al ciclo de calidad de La Revolución Educativa.

Con base en esta propuesta se dio paso a la creación y formulación de los estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y sociales. Al respecto el MEN (2006) argumenta que:

Su formulación, validación y socialización se han constituido en un trabajo exigente y riguroso que consulta el saber pedagógico, la práctica escolar, la innovación e investigación educativa y pedagógica, el análisis cuidadoso y crítico de lo que reporta la evaluación, el avance del conocimiento disciplinar y su didáctica, la manera como se formularon y funcionan los estándares en otros países y los referentes con los que cuenta el sistema educativo nacional en su conjunto, entre ellos los lineamientos curriculares para las áreas.

En este sentido se espera que los docentes utilicen y apropien los estándares en su currículo y planes de estudio, teniendo en cuenta el desarrollo de las competencias básicas, cognitivas, competencias ciudadanas y laborales. El término competencias es definido por el MEN (2006) como procesos generales contextualizados, referidos al desempeño de una persona dentro de una determinada área del desarrollo humano. Éstas indican las metas por alcanzar en procesos pedagógicos asumidos en su integridad, se basan en indicadores de desempeño y éstos a su vez corresponden a los indicadores de logro.

Para esta investigación se puntualiza específicamente en el área de matemáticas, la cual, según los estándares de competencias, se enmarca en dos facetas básicas: la práctica y la formal, la primera que expresa las condiciones sociales de relación de la persona con su entorno y la segunda constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones. De igual forma, se distinguen dos tipos básicos de conocimiento, el conceptual que se asocia al *saber qué* y el *saber por qué*, y el procedimental asociado al *saber cómo*. Estas dos facetas (práctica y formal) y estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental) señalan nuevos derroteros para aproximarse a una interpretación enriquecida de la expresión ser matemáticamente competente (MEN, 2006).

Sumado a este proceso iniciado por parte del gobierno, en búsqueda de la calidad educativa, para el área de matemáticas, se hace necesario mencionar uno de los grandes problemas que afronta el sector educativo, es el bajo rendimiento que tienen los estudiantes en el área de matemáticas, según como se puede constatar en los resultados de las pruebas Saber (2009) donde se evidencia que el 44% de los estudiantes no

alcanzaron los desempeños mínimos establecidos en la evaluación de esta área al momento de culminar la básica primaria, es decir, están en el nivel insuficiente, que el 31% está en el nivel mínimo y tan solo el 17% en satisfactorio y un 8% en avanzado.

Por su parte Carrillo y Henríquez (2009), argumentan que el fracaso en el aprendizaje de las matemáticas se encuentra estrechamente vinculado a los procesos lingüísticos, por ejemplo, en la comprensión del enunciado de un problema. Estudios indican que la probabilidad de responder correctamente a una pregunta de matemáticas no estaría únicamente condicionada por las habilidades matemáticas de los alumnos, sino además por su familiaridad con los distintos formatos de preguntas, vale decir, del lenguaje (Ramírez, 2002).

Ese bajo rendimiento es atribuido en muchas ocasiones a dificultades de aprendizaje en el área, en investigaciones que se han hecho sobre didáctica de las matemáticas (Lesh y Landau, 1983; Ginsburg, 1983) se han establecido ciertas dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en el tema de fracciones. Goutard (1964), desde su perspectiva fundamentada en su experiencia con niños que tenían dificultades de aprendizaje en el tema de fracciones, señalaba que las fracciones no es algo que se haya que saber, sino algo que hay que comprender, y no es posible comprenderlas antes de tener una suficiente experiencia con ellas. Agrega además, que la clave del éxito en la iniciación al estudio de las fracciones es la variedad, el cambio, la diversidad de puntos de vista.

Ohlsson (1989) considera que gran parte de las dificultades que afrontan los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones, esta asociada con la naturaleza semántica de éstas, es decir el complicado significado de las mismas, teniendo como consecuencia

la dificultad de combinar los significados de  $a$  y  $b$  para generar un significado conjunto de  $a/b$ . Es preciso pensar que parte de los errores que cometen los estudiantes en el estudio de fracciones se debe a la similitud tanto el lenguaje como el simbolismo que tienen con los números naturales.

Sumado al aspecto cognitivo, se debe tener en cuenta aspectos sociales que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes, tales como características personales, nivel educativo de los padres, características del núcleo familiar, las cuales permiten dar cuenta de los contextos donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con Bandura (1982), los elementos sociales y culturales de la vida familiar facilitan el desarrollo intelectual de la persona y pueden ser considerados como una forma de capital cultural.

Para lograr el desarrollo de dichas competencias y mejorar el rendimiento académico, se requiere de vincular al ambiente de aprendizaje de las matemáticas, situaciones significativas y comprensivas, que posibiliten al estudiante avanzar a niveles de competencia más compleja en su paso por los diferentes ciclos educativos. Jaramillo, Ordóñez, Castellanos y Castañeda (2005) definen los ambientes de aprendizaje como espacios diseñados por el profesor con el fin de crear las condiciones necesarias para que ocurran procesos de aprendizaje en sus alumnos. De igual forma se hace necesario que dentro de las estrategias para la enseñanza de las matemáticas se abarquen procesos tales como la formulación, tratamiento y resolución de problemas, la modelación, la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos (MEN, 2006).

A demás se sugiere que a estos ambientes de aprendizaje se integre la lúdica, la cual se refiere a la necesidad del ser humano, de sentir, expresar, comunicar y producir emociones, orientadas hacia la entretención, la diversión y el esparcimiento. Existen tres categorías que condicionan el concepto de lo lúdico: la necesidad, la actividad y el placer. Es necesario aclarar que la lúdica no se reduce a los juegos, va mas allá, ofrece un espacio de interacción con la utilización de diversos materiales que provocan un gusto por el aprendizaje en el contexto escolar. Autores tales como García de Clemente (1994), Martínez Padrón (1997; 1999; 2007), Groenwald (2003) y Groenwald y Martínez Padrón (2007) señalan que existen evidencias donde se indica que, con el uso de la técnica de los juegos didácticos y lúdicos, es posible lograr actitudes favorables hacia la Matemática, así como también establecer una situación motivante, atractiva y placentera capaz de permitir el logro de aprendizajes importantes, eficaces y significativos para el estudiante (García de Clemente, 1994).

De igual forma, la lúdica virtual como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas, está revolucionando la forma de aprender, enseñar y jugar de las nuevas generaciones y las organizaciones modernas. Se puede apreciar cómo -en muchos casos- los niños aprenden más gracias a la utilización de estos entornos, que por los contenidos específicos o el docente del curso. Al ser utilizado en el ámbito educativo propende ser aplicado en las mediaciones pedagógicas de los docentes y promover el aprendizaje significativo, el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo.

Para Gavilán, Ariza, Sánchez y Barroso (1999) con los avances tecnológicos existen muchos programas matemáticos, los cuales proporcionan medios para la enseñanza de las matemáticas. Así mismo, el docente debe saber aprovecharlos para

generar situaciones que permita al estudiante construir un conocimiento más significativo (Ángel y Bautista, 2001). Lo cual conlleva a que el estudiante use la tecnología como herramienta cognitiva, es decir, como una compañera intelectual del aprendiz para facilitar el pensamiento de alto nivel (Jonassen, 1996).

Sin embargo Ferreiro (2000) menciona que no se trata de insertar lo nuevo en lo viejo, o de seguir haciendo lo mismo, con los nuevos recursos tecnológicos. Es innovar haciendo uso de los aciertos de la Pedagogía y la Psicología contemporáneas y por su puesto de las nuevas tecnologías. Además, no basta que los chicos jueguen, sino que tienen que comprender (y sin que el docente les explique su juego) que a través de esa situación de carácter lúdico tienen algo que aprender. Sólo hay aprendizaje cuando el alumno percibe un problema para resolver (Charnay, 1994). Aquí es importante mencionar que el docente debe planear y estructurar sus actividades teniendo en cuenta los contenidos a trabajar.

Otro aspecto a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es la evaluación, la evaluación de los aprendizajes sirve a múltiples propósitos y desempeña diversas funciones. La función que históricamente se le ha asignado es la función social por cuanto está asociada a la institución escolar y, por consiguiente, a las funciones que en distintas épocas se le han asignado a ésta, en el mercado de trabajo (García, 2003)

El MEN con la divulgación del decreto 1290, da autonomía a las instituciones para diseñar, planear e implementar su propio sistema de evaluación, con el ánimo de que se realice un análisis de resultados de las evaluaciones por área, haciendo énfasis en los ítems que presentan mayores dificultades de respuesta y de esta forma se formule un

plan de mejoramiento para saber donde se debe intensificar las acciones y estrategias de apoyo para la obtención de mayores y mejores logros de aprendizaje. Al respecto la Asociación Americana de Educación Superior (AAHE), planteó en el como el Foro de Evaluación, lo siguiente:

La evaluación es un proceso orientado a comprender y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Ello implica: hacer explícitas y públicas las expectativas educativas; [...], obtener, analizar e interpretar sistemáticamente evidencias que permitan establecer la relación entre el desempeño y los estándares y criterios establecidos [...]. La evaluación ha de permitir a los miembros de una comunidad académica, examinar sus propias premisas y crear una cultura dedicada al aseguramiento y la mejora de la educación (Angelo, 1995).

Por tanto, tener en cuenta el proceso evaluativo en el área, sugiere por parte de los entes educativos, llámese gobierno, directivos o docentes, responsabilidad frente a la forma como es llevado este proceso, ya que de esta forma es posible comprender el desarrollo del estudiante detectando puntos de avance y de retroceso, de carencias y así evitar el fracaso antes de que se produzca.

El proyecto de investigación de esta tesis, está relacionado con el uso de estrategias lúdicas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en el tema de las fracciones. Este estudio pretende evaluar estrategias lúdicas virtuales que ayuden a superar los bajos niveles de aprendizaje de los estudiantes de 5º grado, en el área de matemáticas, en el tema de las fracciones. Teniendo en cuenta que las tecnologías sirven de apoyo al aprendizaje y no pretenden la instrucción del estudiante, sino servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que el estudiante aprenda con ellas, no de ellas (Jonassen, Carr y Ping, 1998). Además, el uso de estas estrategias lúdicas virtuales es con fines didácticos para facilitar la enseñanza y aprendizaje del tema de fracciones.

En estas experiencias matemáticas, Torres (2009) menciona que el estudiante puede realizar actividades de exploración en las que es posible manipular directamente los objetos matemáticos y sus relaciones, y en las que él puede construir una visión más amplia y más potente del contenido matemático. Pero, para que esto suceda es necesaria la participación entusiasta, efectiva y asertiva del profesor.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

En la actualidad el fenómeno educativo se ha visto fuertemente influenciado por el desarrollo de la tecnología y la comunicación. Las herramientas tecnológicas han permitido grandes cambios, desde los entornos educativos antes muy delimitados por el espacio físico y el aprendizaje tradicional, hasta los medios para acceder a la información, las formas de enseñar y sobre todo de aprender.

En estos momentos la tecnología, y específicamente los recursos virtuales, están ocupando un papel importante como estrategia educativa que puede ampliar la gama de posibilidades de las instituciones educativas de diversos niveles en todo el mundo, en el desarrollo de competencias básicas, cognitivas, ciudadanas y laborales, puesto que son las exigidas para todo estudiante en su proceso de desarrollo tanto social como personal.

La informática y las nuevas tecnologías se han instalado en todos los niveles de la educación. Esto supone cambios que la institución escolar debe acompañar y un nuevo rol docente dentro del cual la capacitación resulta indispensable. Cada escuela debe adaptar las actividades a los recursos de hardware y software con los que cuenta y planificar proyectos dentro de los cuales se incorpore el área informática educativa. Los avances tecnológicos son y serán permanentes y es probable que el que no pueda adaptarse quede, en algún momento, marginado (Alfie, 2003).

Por otra parte, es frecuente escuchar de los docentes, que las mayores dificultades en el aprendizaje se presentan en el área de matemáticas, evidenciadas en las bajas calificaciones y resultados en pruebas nacionales como las Pruebas Saber. Los causales de este problema son diversos y están asociados a diversos factores, como lo son las estrategias de enseñanza, metodología del profesor, el mal uso de medios y materiales, factores socio culturales, entre otros. Por lo tanto es importante buscar alternativas de solución, para lo cual se plantea la siguiente pregunta de investigación *¿Cuál es la estrategia lúdica virtual que permitirá a los estudiantes de 5° grado de básica primaria de la escuela pública rural Sardinas y la escuela Rural El Consuelo de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca, Colombia, mejorar su rendimiento académico en el área de matemáticas?*

### **1.3 Objetivos**

#### ***Objetivo General***

Evaluar estrategias lúdicas virtuales que permita mejorar las competencias básicas del área de matemáticas, de los estudiantes de grado 5° de las escuelas públicas rurales de Sardinas y El Consuelo, de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca e implementar dichas estrategias en una fase de experimentación.

#### ***Objetivos específicos***

1. Seleccionar estrategias lúdicas virtuales para la enseñanza de la temática de las Fracciones en el área de matemáticas.
2. Aplicar y evaluar las estrategias lúdicas virtuales para la enseñanza de la temática de las Fracciones en el área de matemáticas en una fase de experimentación.

3. Presentar el análisis de datos de la información recolectada a partir de los instrumentos estadísticos.
4. Dar a conocer las conclusiones de la investigación y sugerencias a posteriores investigaciones.

#### **1.4 Justificación**

La información que se alcance con esta investigación será de gran relevancia para los profesores que deseen incluir en su práctica docente herramientas lúdicas virtuales, con el ánimo de mejorar y propiciar en sus estudiantes un aprendizaje significativo, además, es posible que se puedan tener elementos que permitan analizar si los docentes que utilicen estas estrategias las mejoren o logren crear unas nuevas para ser empleados en el área de matemáticas o en otras áreas del conocimiento.

Los medios, sobre todo en los últimos tiempos, hacen parte del conjunto de materiales de la mayoría de las instituciones educativas y pueden jugar un papel trascendental en el proceso de formación de los estudiantes: si se tiene en cuenta la intencionalidad pedagógica con que se utilizan, si se potencian como posibilidad de responder a las diferencias individuales, inteligencias múltiples, y si cada docente se apoya en ellos de manera significativa para lograr que sus estudiantes desarrollen competencias comunicativas, conceptuales, interpretativas, argumentativas y propositivas (Rodríguez y Agudelo, 2005).

Al respecto Infante, Logreiro y Qintero (2010) argumentan que:

Gracias a la posibilidad que ofrece de manejar dinámicamente los objetos matemáticos en múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos, la tecnología abre espacios para que el estudiante pueda vivir nuevas experiencias matemáticas (difíciles de lograr en medios tradicionales

como el lápiz y el papel) en las que él puede manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración.

Por tanto los computadores no son más que una de las múltiples ayudas tecnológicas, la más reciente, sin duda, de entre las que se han hecho presentes en la escuela. Pero, como ha ocurrido con las que la precedieron -radio o televisión- el computador se ha introducido sin haber pensado previamente en las razones de hacerlo así, es decir, cómo se corresponde con las grandes metas de la educación y cuáles pueden ser los beneficios potenciales de su manejo.

Las posibilidades que brindan las tecnologías computacionales (computadores y calculadoras gráficas y algebraicas) como instrumentos mediadores en el aprendizaje de los estudiantes, en la elaboración de conocimientos y en la comprensión de lo que hacen, viene impulsando en el país una verdadera revolución educativa, una oportunidad para acceder a la información y al conocimiento universal y para transformar las escuelas desde las particularidades de las diferentes regiones que integran el país (Vélez, 2003).

Es importante señalar que estas experiencias matemáticas pueden ser fructíferas siempre que se tenga en cuenta la complejidad del conocimiento matemático a enseñar, la complejidad de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas, y el papel fundamental que juegan los diseñadores de currículo y los profesores en el diseño e implantación de situaciones didácticas que, teniendo en cuenta las dificultades y las necesidades de los estudiantes, aprovechen la tecnología para crear espacios en los que se pueda construir un conocimiento matemático más amplio y potente (Infante, Logreiro y Qintero , 2010)

Si las nuevas tecnologías constituyen, en muchos aspectos, un desafío para la educación, también lo es para el rol del docente: de dispensador de saberes ha pasado a ser guía. Sus competencias para aplicar las nuevas tecnologías en el aula de clase se han convertido en parte esenciales de su perfil profesional. Su misión consiste en brindar a los estudiantes los recursos necesarios para que dominen las herramientas de información. Paralelamente, el docente deberá atraer la atención de los estudiantes sobre la naturaleza real de la utilización de los instrumentos de información y comunicación que tienen como propósito complementar las relaciones sociales, intelectuales y profesionales, no son las nuevas tecnologías las que hacen buenos docentes, se convierte en una necesidad sentida de brindarle al maestro la oportunidad de conocerlas, de manipularlas y evaluar su desempeño como tal (Urbano, 2010).

Por su parte Luján y Salas (2009) advierten que:

El uso apropiado de la tecnología para la educación requiere del compromiso y la formación del personal docente en correspondencia con los requerimientos del presente, donde la administración de las instituciones educativas juega un papel crucial. La actualización permanente del profesorado es primordial para un uso oportuno de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero ello depende de la visión que oriente la toma de decisiones de quienes administran la educación.

Maestros más creativos y comprometidos con su ejercicio profesional; estudiantes activos e interactivos colocando en juego todo su talento en horarios de clase y extra clase; comunidades educativas que en ejercicio de su autonomía se han cohesionado en torno a la incorporación de tecnologías; articulación entre los niveles educativos básico, medio y superior; en síntesis, una gama de opciones alternativas que nos permite creer firmemente que la educación matemática será cada día de mayor calidad (Obando, 2003).

Por su parte esta investigación hace énfasis en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en el tema de fracciones, teniendo en cuenta la importancia que en este momento tiene el conocimiento matemático en la escuela, siendo considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven, (MEN, 1998a) de igual manera, la tarea del educador matemático conlleva una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales.

Aunado a lo pedagógico, es necesario el diseño de procedimientos de uso, mantenimiento, incorporación y apoyo al currículo en forma permanente. En ese contexto, las preguntas relevantes respecto de la tecnología y sus aportes a los procesos de enseñanza y aprendizaje no son cómo o por qué, sino para qué pueden ser utilizadas. Esto es un asunto de vital importancia en la integración de cualquier tecnología en procesos educativos en la actualidad (Luján y Salas, 2009).

El aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integraren uno solo: el proceso enseñanza-aprendizaje (Zarzar, 1998, citado por González, 2001). Para que el docente logre optimizar mejor su trabajo debe detenerse a reflexionar tanto en su desempeño como en la forma en la que aprende el estudiante, en cuáles son aquellos procesos internos que lo llevan a aprender en forma significativa y en qué puede hacer para propiciar este aprendizaje.

Según las conclusiones generadas en la investigación realizada acerca de las Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA, las estrategias que los

estudiantes prefieren son aquellas que incluyen material manipulable, lúdico, acorde a sus intereses, que despierten su curiosidad y su ánimo. (Rodríguez y Saldaña, 2009).

Las estrategias de aprendizaje se expresan a favor de actividades que respetan los procesos cognitivos personales, la flexibilidad de acción y el reto intelectual. Este estudio puede ofrecer al área educativa y en especial a los docentes del área de matemáticas y de escuelas unitarias, opciones de estrategias lúdicas virtuales para propiciar el aprendizaje significativo. La tecnología es un catalizador de este proceso, pero el éxito de su utilización depende de la forma en la cual éste opere como agente decisor y negociador; de tal forma que la tecnología aporte un encuentro fructífero (desde el punto de vista del aprendizaje) entre el sujeto y el medio. El profesor es quien puede conocer el estado de los estudiantes (sus dificultades y sus necesidades), y quien puede promover y decidir la forma en la que se debe utilizar la tecnología de manera eficiente (Infante, Logreiro y Qintero , 2010)

Las instituciones donde se llevará a cabo la investigación cuenta con sala de informática, aproximadamente 5 computadores, todos conectados a internet, esto facilitara la implementación del proyecto.

### **1.5 Delimitaciones de la investigación**

Por las características propias del problema y la forma de enfrentarlo este se encuentra en una perspectiva pedagógica y bajo un enfoque constructivista - lúdico, razón por la cual su desarrollo estará delimitado a la educación básica primaria específicamente en el grado 5° en la Escuela Rural Sardinias y la escuela Rural El Consuelo del municipio de Fusagasugá, Colombia. El proyecto en su etapa final se presta para ejecutarse en un período de seis meses.

## Capítulo 2, Marco teórico

Una de las principales funciones del marco teórico es orientar todo el proceso investigativo, localizar el tema y el problema objeto de estudio dentro de un conjunto de conocimientos existentes. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2003) mencionan que puede ampliar el horizonte del estudio y entrar al investigador en el problema para evitar desviaciones del planteamiento original, también ayuda a conducir al establecimiento de preguntas o afirmaciones que se someterán a prueba de la realidad, por último el marco teórico provee de referencias para interpretar los resultados y conectarlos a la literatura existente sobre el fenómeno.

Es pertinente señalar que la persona que realiza la investigación desempeña su labor docente en el nivel de básica primaria por lo que es evidente que conoce la problemática planteada en la pregunta de investigación, coincide de igual forma en sustentar la investigación desde la teoría del aprendizaje significativo y el enfoque por competencias.

En este capítulo se describe en forma general, los fundamentos teóricos analizados en relación a la temática de la investigación. Se abordan los elementos conceptuales, teorías e investigaciones realizadas sobre el uso de estrategias lúdicas virtuales en el área de matemáticas que hacen los docentes de la básica primaria. Los apartados se organizan en función de cuatro constructos de la investigación:

- 1) Aprendizaje de las matemáticas
- 2) Rendimiento académico y proceso evaluativo en el área de matemáticas
- 3) Competencias básicas del área de matemáticas

#### 4) Estrategias lúdicas virtuales

### **2.1 Aprendizaje de las matemáticas**

El aprendizaje tradicionalmente es considerado como el adquirir un conocimiento acerca de las cosas y en cómo aplicarlo, es decir, que se aprende algo “saber eso o algo” y luego ese conocimiento se aplica “saber cómo”. Se considera que un alumno aprende cuando puede representar en su estructura cognitiva una imagen del objeto de aprendizaje tal cual es, lo que implica que en todo aprendizaje hay un único resultado posible: el óptimo, el que se corresponde con la realidad. Aprender, entonces, es reproducir el mundo, “copiarlo”. (Vilanova, Mateos y García, 2011).

Por su parte, Peralta (1995) define el concepto de aprendizaje como el proceso que permite a una persona adquirir cierta capacidad y habilidad, entendidas estas como el conjunto de facultades que se requieren para cumplir una tarea, y se manifiestan en su forma de proceder que comporta una competencia para ello, además de cierta aptitud o destreza; por otra parte es necesario considerar dos aspectos en el aprendizaje escolar como son las secuencias que organicen este, y el tiempo necesario para la adquisición de actitudes

Además, se logra identificar que se está aprendiendo y que el aprendizaje ha ocurrido cuando se cumplen dos aspectos esenciales, el primero que se reconozca y se especifique que es lo que se va a aprender (un tipo de actividad, de un resultado o de un efecto) y el segundo que se realicen actividades propias y adecuadas al cumplimiento de los criterios de aprendizaje. El individuo aprende en la medida en que se observan las conductas relativas al criterio de logro y se observa que dichas conductas y/o productos le satisfacen (Padilla y Ramos, 2002).

De igual forma, el aprendizaje implica cambios en el comportamiento y en la forma y función de las acciones respecto a las circunstancias de ocurrencia. Sin embargo no todos los cambios de comportamiento se refieren a aprendizaje. Según Padilla y Ramos (2002), pueden identificarse los actos de aprendizaje con cuatro tipos nuevos de condiciones o circunstancias para el individuo: cuando se tiene que hacer algo nuevo o diferente, al conocer la circunstancia en qué hacer acerca de algo que ya se hace, cuando es preciso identificar qué hacer en una nueva circunstancia y si es posible hablar de lo que se tiene que hacer en una circunstancia y sobre cómo hacerlo.

En el proceso de aprendizaje el docente juega un papel fundamental, conocer las potencialidades y deficiencias que presentan los estudiantes es de gran importancia para planear actividades efectivas que ayuden a propiciar aprendizajes significativos. Los profesores deben conocer la amplitud de capacidades cognitivas que pueden intentar desarrollar en sus alumnos; deben tener en cuenta la naturaleza activa e interactiva del conocimiento y de la comprensión y, en concreto, los factores que influyen en los procesos de un aprendizaje eficaz y significativo (Tomlinson, 1984, p. 173) citado por (Ontoria, et al., 1995).

Además del papel docente es importante la utilización de diversas estrategias que le permitan al estudiante mejorar día a día en su desempeño académico; al respecto Schunk (1997), citado por Páez (2006), considera que el uso de estrategias es una parte integral y fundamental en el proceso de aprendizaje, y consisten en técnicas para crear y mantener un clima de aprendizaje positivo, que influirá en situaciones tensionantes para los estudiantes como lo es la presentación de exámenes, de mejorar la autosuficiencia y de precisar el valor del aprendizaje.

Un aspecto importante a resaltar en el aprendizaje de las matemáticas, se refiere al momento de iniciar el aprendizaje de un nuevo concepto, se hace necesario tener en cuenta los saberes previos del estudiante, es decir, lo que el estudiante ya conoce sobre el tema (formal o informalmente), sus potencialidades y actitudes, siendo considerados la base de su proceso de aprendizaje. A veces, estos saberes previos deben ampliarse a redes conceptuales más generales, reconstruirse y en ese proceso de construcción de sentidos y significados matemáticos, el estudiante se enfrenta a una posición activa y una actitud positiva para enfrentar nuevos aprendizajes (MEN, 2006).

Para los conductistas, los aprendizajes están regidos por una serie de leyes generales que pueden ser descubiertas a partir de hechos observables. El aprendizaje está definido como la modificación de la conducta por la experiencia y el estudio del aprendizaje, como la ciencia del comportamiento. Para Piaget citado por Armella y Waldegg (1995), el aprendizaje consiste en el pasaje de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento. Piaget postula la existencia de una serie de organizaciones internas de la experiencia y de la información previa del sujeto (sus estructuras cognitivas), que son cada vez más poderosas y permiten integrar la información de modos crecientemente complejos.

Por su parte, la concepción de la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por David Paul Ausubel señala dos dimensiones en las que el estudiante desarrolla su aprendizaje, como se observa en la siguiente tabla (Maqueo, 2006):

*Tabla1*  
*Dimensiones en las que el estudiante desarrolla su aprendizaje.*

Dimensiones	Modalidad de aprendizaje
1ª dimensión (Formas de incorporar la información)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitivo o memorístico</li> <li>• Significativo</li> </ul>
2ª dimensión (metodología que se sigue)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje por recepción</li> <li>• Aprendizaje por descubrimiento</li> </ul>

El memorístico se refiere a aquel que sirve para retener algún dato, al pie de la letra momentáneamente, por el contrario el aprendizaje se vuelve significativo cuando el conocimiento nuevo se vincula intencionada y sustancialmente con los conceptos y proposiciones existentes (Ausubel, 1968). El aprendizaje por recepción se refiere a la adopción de productos acabados, en contraposición el aprendizaje por descubrimiento es aquel en el que sólo se le dan pautas y señales al estudiante para que encuentre por si mismo el contenido del aprendizaje.

En el desarrollo de esta concepción teórica del aprendizaje significativo el docente debe propiciar un aprendizaje con sentido, significativo para lo cual debe valerse de una exposición estructurada o bien de estrategias didácticas que favorezcan la participación del estudiante con la finalidad de que se produzca el aprendizaje por descubrimiento. El rol docente requiere de una intervención explícita que favorezca la apropiación “correcta” del objeto por aprender. Actividades mentales como la memoria, la atención, las asociaciones, el establecimiento de comparaciones y la realización de inferencias, se consideraban condiciones importantes para el aprendizaje, junto con las características del contenido disciplinar: su nivel de abstracción, complejidad, cantidad etc. (Strauss y Shilony, 1994).

El proceso de aprendizaje significativo está definido por la serie de actividades significativas que ejecuta, y actitudes realizadas por el aprendiz; las mismas que le proporcionan experiencia, y a la vez ésta produce un cambio relativamente permanente en sus contenidos de aprendizaje (Maqueo, 2006).

Shuell (1990), citado por Rivera (2004) menciona tres fases del aprendizaje significativo:

*Tabla 2*  
*Fase del aprendizaje significativo*

<b>Fase Inicial</b>	<b>Fase Intermedia</b>	<b>Fase Final</b>
<p>Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoriza hechos y usa esquemas preexistentes (aprendizaje por acumulación).</li> <li>• El procedimiento es global.</li> </ul> <p>-Escaso conocimiento específico del dominio (esquema preexistente).</p> <p>-Uso de estrategias generales independientes del dominio.</p> <p>-Uso de conocimientos de otro dominio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La información adquirida es concreta y vinculada al contexto específico (uso de estrategias de aprendizaje).</li> <li>• Ocurre en forma simple de aprendizaje.</li> <li>• Condicionamiento.</li> <li>• Aprendizaje verbal.</li> <li>• Estrategias mnemónicas.</li> <li>• Gradualmente se va formando una visión globalizada del dominio.</li> <li>• Uso del conocimiento previo.</li> <li>• Analogías con otro dominio.</li> </ul>	<p>Formación de estructuras a partir de las partes de información aisladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas.</li> <li>• Hay oportunidad para la reflexión y recepción de realimentación sobre la ejecución.</li> <li>• Conocimiento más abstracto que puede ser generalizado a varias situaciones (menos dependientes del contexto específico).</li> <li>• Uso de estrategias de procedimiento más sofisticadas.</li> <li>• Organización.</li> <li>• Mapeo cognitivo.</li> </ul>	<p>Mayor integración de estructuras y esquemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor control automático en situaciones (cubra abajo).</li> <li>• Menor consciente. La ejecución llega a ser automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo.</li> <li>• El aprendizaje que ocurre en esta fase consiste en: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Acumulación de nuevos hechos a los esquemas preexistentes (dominio).</li> <li>b) Incremento de los niveles de interrelación entre los elementos de las estructuras (esquemas).</li> </ul> </li> <li>• Manejo hábil de estrategias específicas de dominio.</li> </ul>

Por su parte el MEN (2006), en la publicación Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, resalta tres contextos

en el aprendizaje de las matemáticas desde donde se construye sentido y significado a las actividades y contenidos matemáticos, y por consiguiente, su relación con las demás áreas del conocimiento, con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las actividades institucionales. El primer contexto se refiere al creado por el ambiente en el aula, por las normas implícitas y explícitas con las que se trabaja en clase y por la situación problema preparada por el docente.

Los escenarios de las distintas actividades diarias, la arquitectura escolar, las tradiciones los saberes de los estudiantes, docentes, directivos, administrativos, además, el PEI, las normas de convivencia, el currículo explícito de las áreas del conocimiento y el currículo oculto de la institución, conforman el segundo contexto: el escolar o institucional; y por último se menciona el contexto extraescolar o contexto sociocultural, el cual esta representado por todo lo que ocurre por fuera de la institución, en el ambiente local, regional y mundial.

Conforme a lo expuesto anteriormente y teniendo en cuenta la propuesta de aprendizaje significativo, se piensa ahora en el aprendizaje de las matemáticas, en el cual resulta importante que las actividades de aprendizaje despierten la curiosidad de acuerdo a la etapa de desarrollo en que se encuentre el niño, que sobre todo, estén relacionadas con experiencias de su vida cotidiana. Las situaciones de aprendizaje significativo en las matemáticas superan el aprendizaje pasivo, puesto que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes, les permite buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos (MEN, 2006).

Al respecto, Recamán (2004) afirma que nadie aprende lo que no quiere, o al menos, necesita aprender; y nadie puede enseñar lo que no conoce bien. Señala la importancia de la motivación para el aprendizaje por parte del estudiante, y la de la preparación disciplinar del profesor para que pueda presentar las aplicaciones de las matemáticas en las ciencias y la tecnología, mediante situaciones próximas a los intereses de los estudiantes.

El MEN (2006), señala que la enseñanza de las matemáticas supone un conjunto de variados procesos mediante los cuales el docente planea, gestiona y propone situaciones de aprendizaje matemático significativo y comprensivo para sus estudiantes y así permite que ellos desarrollen su actividad matemática e interactúe con sus compañeros, profesores y materiales para construir y validar personal y colectivamente el saber matemático.

En la actualidad, el énfasis de la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas se sitúa en los procesos de pensamiento, específicamente en los relacionados con la resolución de problemas, lo cual va en contravía a tendencias anteriores que puntualizaban en lo memorístico y en la mecánica de los algoritmos. Así, las matemáticas hoy, se enfocan en el desarrollo de las competencias necesarias para crear, resolver problemas, razonar, argumentar, establecer conexiones y comunicar resultados (MEN, 2006). El aprendizaje se propone como un proceso activo que emerge de las interacciones entre estudiantes y contextos, entre estudiantes y estudiantes y entre estudiantes y docentes en tratamiento de las situaciones matemáticas.

## **2.2 Rendimiento académico y proceso evaluativo en el área de matemáticas**

El rendimiento académico es el resultante del complejo mundo que envuelve al estudiante: cualidades individuales (personalidad, actitudes, aptitudes, entre otras) su realidad escolar (tipo de institución, relaciones docente – estudiante, entre compañeros, procesos de enseñanza) y por tanto su análisis resulta complejo y con múltiples interacciones (Morales, 1999). Este concepto ha ido evolucionando desde concepciones centradas en el estudiante (basadas en la voluntad o en la capacidad de este) o en los resultados de su trabajo escolar hacia concepciones holísticas que atribuyen el rendimiento a un conjunto de factores derivados del sistema educativo, de la familia y del propio estudiante (CEAPA, 1994) citado por (Salas, 2004).

Al respecto González (1975) afirma que el rendimiento escolar es fruto de una verdadera constelación de factores derivados del sistema educativo, de la familia, del propio alumno en alumnos a lo largo del curso escolar, y constituyen el criterio social y legal del rendimiento de un estudiante en el contexto de la educación escolar.

Pizarro (1985) define rendimiento académico como la medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiesta, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación.

Por su parte Edel (2003) considerando distintas perspectivas teórico – metodológicas, conceptúa así el rendimiento académico: “el rendimiento académico es una intrincada red de articulaciones cognitivas generadas por el hombre que sintetiza las variables cuantitativas y cualitativas como factores de medición y predicción de la experiencia educativa”. De igual forma asegura que el papel desarrollado por el sistema educativo para combatir la deserción escolar y la deficiencia en áreas académicas

fundamentales; es el reconocer la existencia de programas académicos compensatorios, lo cual representa una contrariedad hacia la búsqueda de calidad educativa.

Al respecto Touón (1985) afirma que el rendimiento es el resultado del aprendizaje, suscrito por la actividad educativa del profesor y producido por el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente. Por tanto el estudiante es el principal responsable de su aprendizaje, quien decide a que ritmo avanzar de acuerdo a sus necesidades.

De igual forma García (1990) se refieren al rendimiento académico como una parte del producto educativo, el cual es el resultado de una acción o de un proceso; en nuestro caso sería el resultado del proceso educativo del alumno tanto en su proyección individual como social.

De acuerdo a la literatura revisada, para el presente estudio se entenderá el rendimiento escolar como el nivel de conocimiento de un estudiante atribuido por los docentes y medido por los logros alcanzados en las evaluaciones o por el avance en los procesos que haya logrado; y que de igual forma guardan relación con factores de personalidad de los estudiantes como extroversión, introversión, ansiedad, entre otras; sus motivaciones, el nivel de escolaridad de los padres (su relación entre si), su familia extensa, su nivel socio económico y su género, entre otros (Ander,2004).

En relación a los Factores de riesgo asociados al Bajo Rendimiento Académico en escolares, Ladrón de Guevara (2000) se mencionan distintos elementos que interaccionan como factores- causas del rendimiento entre los que se tienen:

- Factores personales: inteligencia, aptitudes, personalidad (ansiedad, motivación, autoconcepto).

- Factores escolares: ratio profesor/alumno, agrupación de los alumnos, características del profesor, tipo de centro y gestión del mismo.
- Factores familiares: nivel socioeconómico, familiar, estructura, clima, entre otros.
- Factores sociales: características del entorno en el que vive el alumno.

Asociado al concepto y a los factores que inciden en el rendimiento académico es necesario definir además, el concepto de bajo rendimiento académico, el cual puede considerarse como valoración desde la perspectiva de los profesores como una limitación para la asimilación y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de acuerdo a un perfil deseado y en el contexto de una institución educativa. Se manifiesta como dificultad para alcanzar los logros propuestos por el profesor para la clase o su consecución (Carranza, 2005). Es decir, que éste se considera cuando el aprendizaje es insuficiente respecto a los objetivos, logros o estándares establecidos en el sistema educativo que corresponda, en cierta literatura es denominado como fracaso escolar; esta situación en la medida en que transcurre en el proceso educativo, generalmente conduce al ausentismo escolar.

Dentro de las causas que intervienen en el bajo rendimiento académico, partiendo de la convicción de que el fracaso escolar, el bajo rendimiento académico y el ausentismo escolar, son realidades multideterminadas y para efectos de su análisis se relacionan diferentes dimensiones, que estarían compuestas por la unión de diversos actores y elementos del entorno social del niño:

Tabla 3.  
Dimensiones relacionadas con el fracaso escolar.

DIMENSIÓN PERSONAL	DIMENSIÓN ESCOLAR	DIMENSIÓN FAMILIAR
<p><b>Inteligencia y aptitudes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inteligencia: factor G</li> <li>- Estilo cognitivo</li> <li>- Habilidades básicas para el aprendizaje.</li> <li>- Aptitudes específicas</li> </ul> <p><b>Personalidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansiedad</li> <li>- Motivación</li> <li>- Atribuciones</li> <li>- Auto concepto</li> <li>- Actitudes y valores</li> </ul>	<p><b>Aspectos estructurales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de centro: público, privado o concertado.</li> <li>- Recursos materiales y económicos disponibles.</li> <li>- Razón profesor / alumno</li> <li>- Agrupación: homogéneo o heterogéneo.</li> <li>- Gabinetes de apoyo psicopedagógico.</li> </ul> <p><b>Gestión de centros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderazgo del equipo directivo</li> <li>- Ambiente favorable de aprendizaje</li> <li>- Existencia de un proyecto compartido</li> <li>- Organización eficaz de la enseñanza en el aula.</li> <li>- Coordinación entre niveles educativos.</li> <li>- Pautas culturales de relación social e interacción contexto socio-familiar escuela.</li> </ul> <p><b>El profesor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación y capacitación profesional.</li> <li>- Experiencia</li> <li>- Personalidad</li> <li>- Curriculum</li> </ul>	<p><b>Aspectos culturales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase social y nivel de formación de los padres.</li> <li>- Ambiente familiar.</li> <li>- Estilo educativo: apoyo escolar de la familia a sus hijos.</li> <li>- Relaciones familia escuela</li> <li>- Composición e integración familiar.</li> <li>- Significado del fracaso escolar.</li> </ul> <p><b>Aspectos materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos familiares</li> <li>- Nutrición y salud</li> <li>- Vivienda: condiciones de la vivienda y efecto en la escolaridad.</li> <li>- Trabajo de los niños.</li> <li>- Migraciones, efectos en la escolaridad.</li> </ul>

Identificados los diferentes factores que intervienen en el bajo rendimiento académico, se hace necesario hablar de las estrategias que utiliza la institución educativa o los padres para enfrentarlo; entre estos se encuentra que algunos colegios optan por un plan de trabajo que desarrolle estrategias que ayuden a mejorar la atención, memoria y metacognición, utilizando el refuerzo positivo para mejorar la motivación, la confianza en sí mismo y, por lo tanto, la autoestima de los estudiantes con bajo rendimiento escolar (MEN, 1998 a).

También existen estrategias más complejas en las que se le ayuda al estudiante a planificar actividades relacionadas con sus intereses y habilidades para que experimente experiencias de éxito, presentándole los contenidos para que los relacione con los conocimientos previos e intereses, comenzando con un problema a resolver, para incentivarla curiosidad, estructurar las tareas, partiendo de lo más sencillo a lo más complicado, incidiendo en la relevancia de la misma, graduando la dificultad, para favorecerle el éxito (MEN, 1998 b).

Asociado a esta situación y entendiendo que una de las mayores preocupaciones de los gobiernos, con respecto a la inversión social, es tener altos estándares educativos, haciendo no solo que el nivel de analfabetismo sea el menor posible, sino que fenómenos como la deserción escolar y la constante pérdida del año escolar se mantengan controlados, ya que esto no solo afecta la calidad de vida de la población, sino que genera costos insostenibles dentro de la educación pública e indirectamente fomenta la violencia y los problemas de orden político y social (MEN, 2003).

En Colombia específicamente la repitencia se ha convertido en un fenómeno muy grave, por lo que desde 1994, por medio del decreto 1290 se da total autonomía en las instituciones al proceso evaluativo de los estudiantes, sin embargo se dictamina un margen de 5% de estudiantes que repitan por deficiencias graves. A su vez, si hay un grupo superior a 5%, como en el caso de un grupo de 100 alumnos en el que 10 tienen evaluación insuficiente o deficiente, hasta 5 repetirían, y mínimo 5 serían promovidos.

Actualmente existen en Colombia cerca de 431 mil repitentes, que le cuestan al Estado 326 mil millones de pesos y representan 5.8% del gasto total en educación, según

datos recientes del MEN. Éstos recursos podrían emplearse en aumentar más de tres puntos porcentuales la cobertura neta de la educación (MEN, 2003).

Específicamente en el Municipio de Fusagasugá donde se lleva a cabo el estudio, en un informe de la alcaldía municipal sobre Rendición de cuentas en Infancia, Adolescencia y Juventud 2005 – 2010 se presenta las siguientes estadísticas, señalando como se observa en la tabla 3, que por cada 1.000 estudiantes matriculados en básica primaria, el número de niños, niñas que reprueban el año escolar es:

*Tabla 4.*

*Número de alumnos matriculados en básica primaria que reprubaron el año escolar.*

*Fuente: DANE (Proyección de población) y MEN (Sistema de Matrículas SIMAT)*

<b>Año</b>	<b>Total estudiantes matriculados en básica Primaria</b>	<b>Número de estudiantes matriculados en básica Primaria que reprubaron el año escolar</b>	<b>%</b>
2005	12.134	335	2.76
2006	12.031	516	4.29
2007	12.144	437	3.60
2008	11.649	483	4.15
2009	11.178	543	4.86
2010	10.438	802	7.68

Siendo ésta una problemática evidente, necesariamente remite a una reflexión en torno a la evaluación, ya que gran parte del proceso de enseñanza-aprendizaje depende de esto. La evaluación como componente del proceso de enseñanza-aprendizaje, forma parte de la dinámica que desde los inicios de cada actividad docente está determinada por la relación objetivo-contenido-método, y no es un complemento ni elemento aislado.

Cada maestro debe tener presente que lo más importante no es evaluar, ni hacerlo con la calidad requerida; lo más importante es saber cuáles son los propósitos en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, qué aspectos para el desarrollo de los

alumnos son necesarios potenciar y en qué momento de la clase, curso o etapa es más propicio considerarlo para que se traduzca en aprendizaje (López, 2002).

Cuando en el contexto escolar se hace referencia a la evaluación, generalmente se piensa en los alumnos, en qué aspectos del sistema de conocimientos es necesario profundizar, qué saberes han acumulado y cómo los exteriorizan con la intención de comprobar cuál ha sido su rendimiento sin tener en cuenta otros factores que influyen considerablemente, ajenos a su voluntad y que conducen a recrear situaciones fragmentadas, cada vez más desvinculadas de la realidad, que alejan a la escuela del verdadero ideal social al que debe aspirar en la formación de las nuevas generaciones (Schmal, 2003).

La evaluación debe tener un carácter social y participativo, para que de esta manera se evidencie las implicaciones y protagonismo que tiene el estudiante en el proceso de aprendizaje. Es decir, que el estudiante al identificar su nivel de participación y entienda la evaluación de manera consciente, reflexiva, libre de prejuicios, permitirá que el aprendizaje revele su verdadero carácter social e interactivo.

En Colombia desde 1991, el ICFES inició una nueva etapa de trabajo en el campo de la evaluación de la educación básica, que ha dado como resultado el desarrollo y la aplicación de las pruebas conocidas en el país como Saber. Las pruebas Saber de matemáticas se concentran en evaluar el uso que el estudiante hace de la matemática para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos (MEN, 2009).

Las preguntas de esta prueba para el grado 5°, se han diseñado y agrupado en tres categorías o dimensiones de conocimiento, de acuerdo con la estructura considerada en el tipo de problema que se debe resolver.

Tabla 5.

Componentes de la prueba de matemáticas ([www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co))

Grado 5°	
<b>1. Aritmética (los números y cómo se organizan)</b>	Se exploran otras relaciones en los números naturales y el universo numérico de los racionales positivos desde sus representaciones de fracción y de decimal, a partir de las propiedades y relaciones que se reconocen en él. Se evalúan aspectos como estructura aditiva y multiplicativa, fracción (cociente, decimal, parte de un todo, razón) relaciones de divisibilidad, descomposición de números y factores primos.
<b>2. Geometría y medición (lo espacial y la geometría, las medidas)</b>	Se exploran las propiedades y características de los cuerpos, superficies y líneas, así como algunos movimientos en el plano. En el caso de la medición, se hace énfasis en el uso de diversas magnitudes en la solución de situaciones.
<b>3. Probabilidad y estadística (la organización y clasificación de datos)</b>	Aunque se siguen utilizando las diversas representaciones de datos, se pretende hacer énfasis en el análisis y la comparación, así como en el conteo y las posibilidades, como un acercamiento cada vez más formal a la probabilidad.

Los resultados de la evaluación externa que hace la nación a través de las pruebas Saber (que se presentan de manera global, por departamentos, municipio y específicamente por institución educativa), permiten inferir cuales son las debilidades y fortalezas en cada área evaluada, para compararlas con la meta de calidad o estándar y a partir de ello, establecer metas de mejoramiento.

Con respecto a los resultados de las pruebas Saber en el grado 5° a nivel del municipio de Fusagasugá, se tiene que los resultados de las pruebas 2009 con respecto a las de 2005 han mejorado y el municipio siempre ha estado en el promedio por encima del promedio nacional, producto del esfuerzo en el mejoramiento de la calidad de la educación impartida.

Tabla 6.  
Puntaje promedio de las pruebas Saber – 5° grado  
Fuente: [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

Año	Promedio
2005	301,5
2009	305,3

En el entorno más inmediato a la investigación, la institución educativa José Celestino Mutis, a la que pertenece la escuela Rural Sardinas, se presentan los siguientes resultados con respecto a las pruebas Saber, en el área de matemáticas:

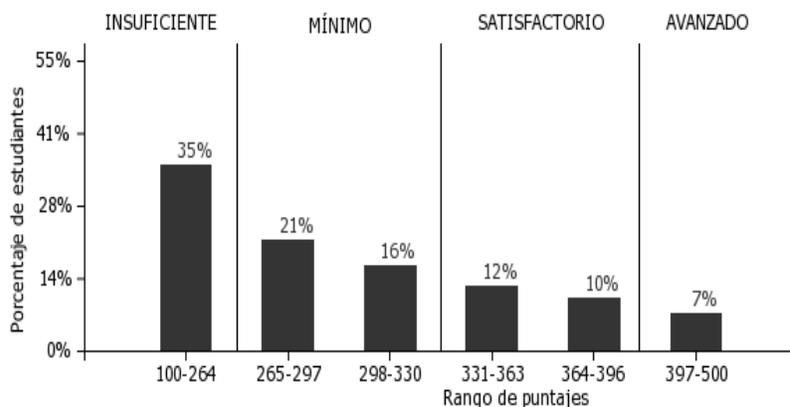


Figura 1. Distribución de los estudiantes según rangos de puntaje y niveles de desempeño en matemáticas, 5° grado.  
<http://www.icfessaber.edu.co/graficar/institucion/id/125290001355/grado/5/tipo/2>

La información del gráfico indica que el puntaje promedio es de 300 puntos en la escala de calificación de SABER 5°. El estudiante promedio ubicado en el nivel insuficiente con un 35%, no demuestra los desempeños mínimos establecidos y en el nivel mínimo, donde se ubica el 37% de los estudiantes, utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifica información relacionada con la medición,

hace recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, organiza y clasifica información estadística.

Como se puede observar en la información descrita anteriormente, es importante buscar alternativas que permitan mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, apoyados en diferentes herramientas y estrategias.

### **2.3 Competencias en el área de matemáticas**

Un tercer aspecto que se abordará en la elección de las estrategias lúdicas virtuales a utilizar, es la pertinencia con los contenidos temáticos de 5° grado de primaria en el área de matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y con el desarrollo de las competencias establecidas para ésta área del conocimiento.

La cuestión no radica en preguntarse qué contenidos se van a enseñar, sino que capacidades se van a intentar desarrollar, y qué comportamientos se deducirán de ello. El aprendizaje debe expresarse en función del cumplimiento de objetivos, y éstos, casi siempre, en términos de “ser capaz de” (Peralta, 1995). Lo anterior permite abordar un primer acercamiento al concepto de competencia, en el sentido de trabajar en el aula con el objetivo de que el estudiante desarrolle una serie de capacidades que le permitan desenvolverse en diversas situaciones de la vida cotidiana.

Actualmente en el campo de la educación y tras años de investigaciones en búsqueda de un consenso en cuanto a la necesidad de implantar modelos curriculares, ha surgido una innovación pedagógica basada en competencias. Para Perrenoud (1999), una competencia es una capacidad de acción eficaz frente a un conjunto de situaciones, que uno logra dominar por que se dispone, a la vez, de los conocimientos necesarios y de la

capacidad de movilizarlos positivamente en un tiempo oportuno, para identificar y resolver verdaderos problemas.

Gallego (citado por Tobón, 2007) define a las competencias como procesos internos que le permiten al sujeto solucionar situaciones conflictivas gracias a una combinación entre el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, para lograr un verdadero aprendizaje. Es así como se complementan los elementos a trabajar dentro y fuera del aula con el fin de lograr el desarrollo pleno del individuo, involucrando todas las áreas o aspectos de la personalidad (afectivo, intelectual, social, físico) en cada una de las experiencias de aprendizaje.

Una definición mas reciente es la que argumenta que las competencias son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010).

Por otra parte el Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), definió el concepto de competencias como un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias específicas del mismo (Rocha, 2000), es decir que el estudiante no solo aprenda a realizar el procedimiento mecánicamente, sino que comprenda la aplicación de ese procedimiento en diferentes contextos y en cualquier situación-problema que se le presente, aduciendo de esta manera al desarrollo de los diferentes pensamientos matemáticos. Al respecto Montenegro (2005) va más allá y argumenta que el ser competente significa saber hacer y saber actuar entendiendo lo que se hace, comprendiendo cómo se actúa, asumiendo de manera responsable las

implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos en favor del bienestar humano.

Cázares y Cuevas (2007), por su parte, explican que las competencias se han convertido en un posible puente sobre las aguas turbulentas que circundan la compleja relación entre la educación y el cambiante mundo laboral, sin que necesariamente uno se someta al otro. Así, en su propuesta de integrar conocimientos, habilidades y actitudes que se reflejen en desempeños, se ha roto la falsa división de estos elementos que durante tanto tiempo han influido en las instituciones educativas.

La noción de competencia se sustenta en cuatro saberes o componentes básicos: el saber por sí mismo, como conocimiento base y explicativo que considera la comprensión; el saber hacer, como la puesta en juego de habilidades basadas en los conocimientos; el saber ser, como la parte más compleja por sus implicaciones de carácter actitudinal y el saber transferir, como la posibilidad de trascender el contexto inmediato para actuar y adaptarse a nuevas situaciones o transformarlas (Cázares y Cuevas, 2007). El MEN (2006), expone el concepto de competencia de una manera mas amplia como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones, y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.

Con respecto al concepto de competencias matemáticas, cabe referir el expuesto por el gobierno de España mediante la expedición del Real Decreto de Mínimos (1513/2006 , de 7 de diciembre) por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas en

Educación Primaria, este identificaba el concepto de competencia básica matemática como:

“Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y razonamiento matemático tanto para producir e interpretar distintos tipos de información como para ampliar conocimientos sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral”.

Por su parte Niss (1993) desde hace mucho tiempo definía competencia matemática como la capacidad de poseer habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden tener un protagonismo.

Al respecto La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2005) se refiere al dominio de Competencia en Matemáticas de OCDE / PISA concierne la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos. Se trata de tener la capacidad de enfrentar situaciones de la vida real para poder razonar, formular y resolver problemas, esta capacidad es la que se evalúa con la aplicación de las pruebas PISA. Es decir la medida en la que estudiantes de 15 años pueden ser considerados como ciudadanos reflexivos y bien informados además de consumidores inteligentes.

PISA define la alfabetización o competencia matemática de los escolares reiteradamente como “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal

como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2004, p. 3; OECD, 2003, p. 24).

El MEN (2006) formulo una serie de procesos generales que deben estar presentes en toda la actividad matemática, argumenta que ser matemáticamente competente significa o implica:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas.

- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista. Es decir dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos.

- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.

- 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

Aprender matemáticas en la sociedad actual es de gran relevancia, ésta es requerida para realizar diversas actividades en diferentes entornos, como lo es el análisis de graficas estadísticas de un periódico o de un noticiero, el pago de un servicio o la compra de un producto, la toma de decisión en una inversión económica entre muchas más. Aprender matemáticas no sólo contribuye a la adquisición de un razonamiento lógico, sino que colabora positivamente en otros muchos aspectos intelectuales, como la intuición, la creatividad, la tenacidad en el trabajo (Peralta, 1995).

Además es un área que fundamenta a otras, que suministra conocimientos básicos que son requeridos para abordar estudios sobre otras áreas a fines del conocimiento. Al respecto Peralta (1995) afirma que es evidente así mismo que las matemáticas suministran una valiosa herramienta para poder abordar otras materias, por lo que asumen el carácter de ciencia básica. Ello es debido, a parte de por la necesidad de poseer unos conocimientos mínimos para estudiar física, química, biología, economía, por que el aprendizaje de las matemáticas proporciona esquemas mentales idóneos para el trabajo intelectual.

Partiendo de la base que las matemáticas forman parte la vida real de los niños y niñas como instrumento que les permite desarrollarse mejor en su entorno, y por otro lado se tiene presente que la legislación educativa actual de múltiples países apoya un curriculum organizado por competencias, parece justificado que la investigación actual sobre didáctica de las matemáticas debería proporcionar herramientas a los maestros y a las maestras que les permitiesen actuar en esta dirección (Alsina, 2006).

La estructura curricular del área de matemáticas está dividida en tres grandes aspectos: los procesos generales, el contexto y los conocimientos básicos, éste último

tiene que ver con los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Estos procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional. Los sistemas son aquellos propuestos desde la renovación curricular: sistema numérico, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos.

Este proceso tiene un nivel de complejidad de acuerdo al grado de escolaridad, en 5° grado existen los siguientes estándares básicos de competencia en el eje temático pensamiento numérico y sistemas numéricos, eje que corresponde específicamente a este estudio y se relacionan así:

*Tabla 7.  
Estándares básicos de competencias en Matemáticas para el grado 5° de Básica Primaria.*

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS
<p>Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos.</li> <li>• Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.</li> <li>• Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.</li> <li>• Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos.</li> <li>• Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.</li> <li>• Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>• Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.</li> <li>• Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.</li> </ul>

De acuerdo a esta tabla, para el presente estudio se evaluarán estrategias lúdicas virtuales enfocadas en el tema de la interpretación de las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.

Cabe anotar que las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requiere de ambientes de aprendizaje enriquecido por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos (MEN, 2006) es un proceso paulatino que requiere que el estudiante aplique de manera permanente los conocimientos adquiridos a situaciones que se le presente en su quehacer diario ya sea en la casa, en la escuela o en cualquier otro contexto.

Cada conjunto de recursos, puestos en escena a través de una situación de aprendizaje significativo y comprensivo, permite recrear ciertos elementos estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten y, así, esa situación ayuda a profundizar y consolidar los distintos procesos generales y los distintos tipos de pensamiento matemático. En este sentido, a través de las situaciones, los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las matemáticas y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos (MEN, 1999).

Entre estos recursos, pueden destacarse aquellos configurados desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, entre otros. Estos ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los

Procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad (MEN, 1999).

#### **2.4 Estrategias Lúdicas Virtuales**

Con el objeto de situar el tema sobre estrategias lúdicas virtuales, abordaremos el concepto de lúdica y juego. La lúdica se entenderá como el proceso ligado al desarrollo humano y a la inteligencia, es algo inherente al ser humano, es una actitud, es una predisposición del ser frente a la cotidianidad, es una forma de estar en la vida, de relacionarse con ella (Jiménez, 2003), por su parte Piaget (1972) define el juego como un elemento esencial en el desarrollo de la inteligencia. “El niño que juega, desarrolla sus percepciones, su inteligencia, sus tendencias a la experimentación, sus instintos sociales, etc. Por eso el juego es una palanca de aprendizaje tan potente en los niños que se ha visto apasionarse por ocupaciones que ordinariamente son desagradables, el inicio a la lectura, el cálculo o la ortografía”; Vygotski propone una visión sociocultural que llama zona próxima de desarrollo de potencialidades individuales y sociales que producen un nuevo aprendizaje; Brunner dice que el juego, el pensamiento y el lenguaje contribuyen a un desarrollo integral del ser humano. Los autores citados coinciden en que el juego es importante para el desarrollo del niño, es éste, el que permite ejercitar el pensamiento en un ambiente agradable.

Por lo tanto, la lúdica al igual que el juego son predisposiciones humanas inseparables de lo imaginario, de lo simbólico, de lo fantástico que se encargan de producir representaciones simbólicas, de carácter colectivo. Piers y Erikson (1982) consideran que el juego es una actividad a través de la cual los niños y niñas realizan un proceso de adaptación a la realidad. Barberena (2005) en su estudio “Juego y la Inteligencia Emocional” señala que el juego es una manera de aprendizaje de vida. Los niños/as juegan a simular los roles de los mayores, mientras que los mayores juegan para ensayar sus actitudes sin riesgo real. Así los juegos hacen cambiar de rol por unos instantes y ponen a prueba los conocimientos y destrezas de los jugadores.

Es difícil intentar definir el juego si tenemos en cuenta que a juego se puede denominar múltiples y variadas actividades (parques, balón pie, armar rompecabezas, entre otros) y una misma actividad es considerada juego o no-juego según el sujeto que la realiza o el momento que la persona vivencia. Esto es comprensible si admitimos que “una misma conducta puede ser juego o no-juego en diferentes culturas, dependiendo del significado atribuido a la misma. Por estas razones es difícil elaborar una definición de juego que englobe la multiplicidad de sus manifestaciones concretas” (Kishimoto, 1996).

Según Ferrari (1994) el juego puede emplearse con una variedad de propósitos dentro del contexto de aprendizaje. Señala que dos de sus potencialidades básicas, las más importantes, son *la posibilidad de construir auto-confianza e incrementar la motivación en el jugador*. Es un método eficaz que posibilita una práctica significativa de aquello que se aprende; el juego en la educación ha servido como motivador y a

veces como recurso didáctico, sin embargo, en la práctica pedagógica no se ha explorado suficientemente su potencial como espacio de conocimiento y de creatividad.

Sabiendo que el juego es un modo de aprender, los docentes no sólo pueden, sino que deben utilizarlo como recurso, sin embargo no es sólo jugar, es necesario planear el juego en función de los conocimientos que deseamos transmitir, esto permitirá que se cumplan con los objetivos, que el niño aprenda más y por supuesto que el niño se divierta. Delgado (2011) menciona diversas maneras como la educación ha utilizado el juego, entre ellas se tiene que ha sido un instrumento de motivación para el aprendizaje, por el habitual principio de aprender jugando, se traslada lo lúdico al aula para promover el interés de los estudiantes hacia la tarea. Además como un recurso didáctico con unos objetivos pedagógicos establecidos y como un fin en si mismo, ya que promueve el desarrollo cognitivo, social y afectivo. Finaliza argumentando que la educación infantil será la responsable de facilitar a los niños la actividad lúdica, ofreciendo los recursos y condiciones adecuadas para hacerlo de una manera adecuada, segura y placentera.

Actualmente uno de los elementos que ha permitido generar ambientes de aprendizaje lúdicos es la incorporación del juego haciendo uso de las nuevas tecnologías. Este recurso educativo se aprovecha muy bien en los niveles de preescolar y primaria, pero a medida que se avanza en los niveles escolares tiende a ser relegado su uso, con tendencia a ser más expositiva la forma de enseñar. En este nuevo entorno, los recursos lúdicos virtuales han impulsado un nuevo modelo educativo, en el que la enseñanza es más participativa, interactiva, amena y colaborativa, convirtiendo el juego en el protagonista que transforma la educación en una actividad más entretenida e interesante.

La relación entre la lúdica y el aprendizaje, es el tema abordado por uno de los estudios de la Fundación FES (1993), en donde se presenta una mirada a las complejas relaciones que existen entre el juego y la pedagogía. Se sugiere asumir el juego y utilizar los materiales educativos desde una postura crítica e innovadora que permita contribuir a la construcción del conocimiento con los niños que asisten a las escuelas colombianas. Se destaca que entre muchos pedagogos ha existido la concepción del juego como mediador de procesos, que permite incentivar saberes, generar conocimientos y crear ambientes de aprendizaje, mientras que otros han optado por una oposición entre juego y aprendizaje (Duarte, 2003)

El Aprendizaje Lúdico es una estrategia que viene tomando mayor importancia en los ambientes educativos, particularmente porque permite a la escuela incursionar en otros ámbitos, dejando a un lado la retórica transmisionista. Dicho aprendizaje favorece la forma como el estudiante puede hallar solución a las situaciones exploratorias que le presenta su entorno, permitiéndole construir su propio aprendizaje de forma agradable y satisfactoria, de acuerdo con lo que señala al respecto Huizinga (1987): “La cultura humana ha surgido de la capacidad del hombre para jugar, para adoptar una actitud lúdica”.

Estudiosos del juego, destacan que puede emplearse con una variedad de propósitos dentro del contexto de aprendizaje. Señalan que dos de sus potencialidades básicas, las más importantes, son la posibilidad de construir autoconfianza e incrementar la motivación en el jugador. Es un método eficaz que posibilita una práctica significativa de aquello que se aprende; el juego en la educación ha servido como motivador y a veces como recurso didáctico; sin embargo, en la práctica pedagógica no se ha

explorado suficientemente su potencial como espacio de conocimiento y de creatividad (Ferrari, 1994).

En una experiencia educativa realizada por Erick de Corte (1995) en Uruguay, se analizan los diferentes aportes de las ciencias de la mente al mejoramiento de la práctica educativa. Éste estudio tuvo como guía tres preguntas claves: ¿qué tipos de conocimientos, estrategias cognitivas y cualidades afectivas deben ser aprendidos, de manera que los alumnos tengan disposición para aprender a pensar y resolver problemas con habilidad?, ¿qué tipo de procesos de aprendizaje deben ser llevados a cabo por los alumnos para lograr la pretendida disposición, incluyendo la mejora de categorías de conocimientos y habilidades? Y, por último ¿cómo pueden crearse ambientes de aprendizaje lo suficientemente dinámicos y poderosos para lograr en los alumnos una disposición a aprender a pensar activamente?

La conclusión de este estudio dice que un individuo aprende a través de un proceso activo, cooperativo, progresivo y auto dirigido, que apunta a encontrar significados y construir conocimientos que surgen, en la medida de lo posible, de las experiencias de los alumnos en auténticas y reales situaciones. Además, la posición del estudiante cambia, puesto que progresivamente debe asumir la responsabilidad de sus propios procesos de aprendizaje. Cambia la posición del docente, quien deja de ser la única fuente de información y se convierte en un activo participante de la comunidad de aprendizaje, pues define un clima estimulante en el plano intelectual, que funciona como modelo para la definición y solución de problemas, realiza preguntas desafiantes, propicia el feedback o retroalimentación y la ayuda necesaria a sus estudiantes y favorece en ellos la auto-conducción de sus aprendizajes. Mucho más que un cambio de

técnicas, esta nueva visión exige un cambio de mentalidad en todos los involucrados en la enseñanza, especialmente directores y docentes (Duarte, 2003).

Es importante mencionar de igual forma, que los docentes, que ahora son vistos como facilitadores, requieren desarrollar e incorporar dichas estrategias y a su vez dominar ciertas habilidades tecnológicas para guiar y encauzar a los estudiantes, y así lograr que ellos generen su propio aprendizaje. En general, las investigaciones desarrolladas con la intención de apoyar la formación de un docente integral se basa en aspectos como:

- *Organización y planificación*: Se trata de la forma de estructurar los contenidos, de diseñar y realizar actividades.

- *Medios de expresión y comunicación*: Se intenta dotar a la materia de un medio atractivo de presentación (Santos, 1998).

- *Fomento de la interacción profesor-estudiante*: En las propuestas realizadas en este sentido se pretende fomentar la comunicación bidireccional entre el profesor y el estudiante de forma que el primero obtenga datos importantes para el seguimiento de la docencia y el segundo una atención más personalizada a sus necesidades. El problema de este enfoque suele ser la imposibilidad de llevarlo a cabo en las condiciones de clase habituales. (Sheard y Hagan, 1999)

- *Motivación al alumno*: Se pretende conseguir un mayor esfuerzo por parte del estudiante basado en la idea de sustituir obligación por afición. (Peri y Godoy, 1998).

Por otra parte, se hace necesario mencionar una posible clasificación de los juegos que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje y que sirven como estrategia lúdica para el apoyo en la enseñanza aprendizaje. Se encuentran los que están basados en

soluciones multimedia (animaciones, simulaciones y experiencias de realidad virtual), y aquellos utilizados para promover el conocimiento, la integración y la creación, llamados cooperativos.

Los juegos multimediales simulan mundos, situaciones y seres, dando la oportunidad de sumergirse en entornos cada vez más complejos y motivadores, en los últimos años han tenido una gran difusión y uso masivo, por la creciente presencia de computadoras en los hogares, la multiplicación de los cibercafés, los juegos *para PC's* y consolas (de tipo *Play Station*). En cuanto a los juegos cooperativos se pueden definir como aquellos concentrados más que en la competencia, la promoción de la colaboración, es decir, se utilizan para que las personas se conozcan e integren entre sí, conformando grupos, equipos de trabajo, de estudio o comunidades de aprendizaje. Las estrategias lúdicas, junto a las TICs, facilitan la creación y el mantenimiento de las comunidades virtuales de aprendizaje, intercambio y generación de información y conocimientos. Las estrategias lúdicas basadas en la cooperación promueven una dinámica que enriquece el proceso de aprendizaje significativo, grupal y facilita la construcción y la gestión del conocimiento compartido.

El juego en un entorno virtual permite facilitar la constitución del vínculo e integración de grupos (alumnos y docentes), motiva su participación y la expresión de toda su capacidad creativa, crea un clima propicio que facilita un buen proceso de aprendizaje, produce un modelo de enseñanza más creativo, entretenido, interesante e innovador, aumenta el grado de retención y el deseo de aprender a través de experiencias placenteras y emotivas.

Con respecto al uso de estrategias lúdicas virtuales se han originado varias investigaciones, dentro de las cuales se tiene *Las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje: una perspectiva constructivista*, desarrollada por Chinchilla, Cobos y Guevara (2010) en la que se analizó como se están implementando los REA en aulas presenciales, a distancia y virtuales, abordando las siguientes preguntas: ¿De qué forma los responsables de capacitación contribuyen al desarrollo de actividades constructivistas? ¿Qué recursos emplean para implementar estas acciones? ¿En qué forma la adopción de Recursos Educativos Abiertos contribuye al aprendizaje significativo? La investigación se desarrolló en 3 contextos: uno en Colombia y dos en el Estado de Veracruz, México. La conclusión a la que se llega con esta investigación es que se logró que el docente desarrollaran una reflexión acerca de cómo se pueden abordar las prácticas educativas apoyándolas con las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, especialmente Recursos Educativos Abiertos. Estos, además de mejorar el desarrollo profesional de los docentes, también enriquecen los procesos enseñanza–aprendizaje, logrando aprendizajes significativos en los estudiantes. Por otra parte se espera comprender aspectos relacionados con el uso adecuado de las TICs como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista.

Otra investigación relacionada con el tema es la realizada por Rodríguez y Saldaña (2010): *Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA*. Se implementaron tres Recursos Educativos Abiertos que el docente incluyó en sus estrategias de enseñanza, con el fin de desarrollar el razonamiento lógico matemático de los alumnos de cuarto y sexto año de educación primaria. La pregunta que genera la investigación se menciona

así: ¿De qué manera el docente puede diseñar estrategias de enseñanza que favorezcan el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los alumnos de cuarto y sexto año de primaria a partir de la búsqueda, análisis, adaptación, implementación y evaluación de diversos Recursos Educativos Abiertos?, la conclusión que se obtiene es que el docente logra favorecer el desarrollo del razonamiento lógico de los alumnos cuando implementa en sus estrategias de enseñanza actividades, medios y recursos actuales, innovadores, llamativos y con alto potencial dinámico y reflexivo que surgen del conocimiento y valoración de su entorno social (institución o escuela) e individual (cada uno de los educandos).

Los REA seleccionados crearon un ambiente de aprendizaje cordial, interesante y, sobre todo, con una serie de retos intelectuales que una vez alcanzados lograron que los alumnos, de cuarto y sexto año de primaria, activaran y desarrollaran su razonamiento lógico matemático.

Sin embargo, se aclara que es necesario hacer un análisis minucioso de los REA que el docente logre detectar y que considere que favorecen el desarrollo integral de sus alumnos, ya que en diversas ocasiones se pueden presentar problemas técnicos en el diseño de los mismos, que ocasionan que lejos de ser una herramienta a favor del aprendizaje de los alumnos, resulte un bloqueo cuando se presenten situaciones dentro del aula que el maestro no pueda o no sepa controlar.

En el estudio, de corte cualitativo: *Los positivos y negativos en las matemáticas: Un recurso educativo de aprendizaje*, se pretendía verificar y censar si el uso de las herramientas tecnológicas permite un avance fundamental en el aprendizaje significativo sobre el tema de las operaciones básicas de números con signo, números positivos y

números negativos. Las conclusiones a las que se llega con este estudio es que el uso de REA abre hoy en día la oportunidad de incrementar el trabajo en el ámbito computacional, siendo esto un reto para el docente al tener que desarrollar un compromiso con el logro del crecimiento intelectual de los alumnos, orientar los esfuerzos a la mejora académica y de las habilidades en el uso del recurso computacional por parte de alumnos y profesores, así como reorientar la planeación de clase en el marco tecnológico que hoy representa una realidad.

En ambos casos de estudio, se detectó que para la inclusión de REA dentro de las clases se requieren tomar en cuenta los siguientes puntos: el dominio del uso de los medios tecnológicos para su explotación, llámese, computadora, proyector y la navegación en Internet; el momento preciso dentro del plan de clase en el que el recurso se tornará mayormente valioso, ya sea como medio introductorio, de reforzamiento o de valoración formativa; y considerar la estrategia de inmersión de REA como parte fundamental en la integración del proceso enseñanza-aprendizaje bajo las habilidades que el grupo en cuestión demuestra y no como un medio obligatorio en el que se habrá de cumplir por el simple hecho de generar sesiones mediadas por tecnología. (García, y Hinojosa, 2010).

Por otra parte los resultados obtenidos previo, durante y posterior al uso de REA por parte de los estudiantes, son punto de referencia para incentivar y promover en los docentes la consulta de sitios de Internet con objetivos educativos claros y pertinentes, a demás se resalta lo importante de profundizar con los estudiantes acerca de las bondades y los riesgos que la red ofrece, todo con el ánimo de ir mejorando las prácticas educativas cotidianas, puesto que permite expandir la posibilidad del uso de las

tecnologías dentro y fuera del salón de clases, animando al docente a aumentar su compromiso con el mejoramiento de sus propias habilidades tecnológicas y las de sus estudiantes.

Por último se menciona el estudio *Recursos Educativos Abiertos: ¿motivadores en el aprendizaje de las Matemáticas?*, en el que se plantean los siguientes interrogantes: ¿Cuál es el impacto que tienen los REA en cuanto a motivación de los alumnos para el aprendizaje de la materia?, ¿Cómo realiza el docente de Matemáticas la selección de REA para sus clases?, ¿Se incrementa el interés por el aprendizaje de las Matemáticas si el docente utiliza en sus clases uno o varios REA como material didáctico?, ¿Los alumnos consideran necesario el uso de un REA para su aprendizaje de Matemáticas? ¿Existe relación entre los criterios que emplean los docentes de matemáticas para la selección de los REA y la forma en que los estudiantes los aceptan como herramientas válidas de aprendizaje?, la investigación se realizó con tres profesores llamados Francisco, Ernestina y José, los cuales presentaban contextos escolares similares, a pesar de estar geográficamente distantes. Dentro de la intervención que se realizaría en el grupo de casos, el equipo investigador optó principalmente por la observación participante, la aplicación de encuestas y entrevistas desarrolladas. Las conclusiones a las que se llega con este estudio es que existe una relación clara entre los criterios de elección y uso de los REA con la percepción que se genera de ellos en la clase de Matemáticas, además que la atención a la clase o tema se incrementa considerablemente en el tiempo de clase, contribuye a mantener el control del comportamiento y a elevar el grado de participación del grupo, pero no determina que esto suceda siempre que sea

utilizado un REA, existe la posibilidad de que el efecto de innovación sea el factor peso más.

Se determinó también que la percepción general de los alumnos y profesores hacia el uso del REA en la clase de Matemáticas tiene una tendencia positiva pero eso no significa que se genere un sentimiento de necesidad. Se asume también que existe relación entre los criterios de elección considerados por el profesor y el efecto que tiene en los estudiantes, pero más que ser los criterios propios del profesor, son los criterios que el contexto trae de manera inevitable, como el uso y acceso a Internet que no depende directamente ni del profesor ni de los alumnos. Que a los alumnos les gusta experimentar con nuevas herramientas didácticas en la clase de Matemáticas, pero no se podría asegurar que esto los motive hacia el aprendizaje de la materia. Lo que sí se puede asegurar, es que el uso de estas herramientas motiva a los profesores a hacer cambios en su didáctica, utilizando recursos tecnológicos con los que sus alumnos conviven diariamente (López, Martel, y Montes, 2010).

Con respecto a la utilización del vídeo como estrategia lúdica, se puede relacionar la investigación realizada por Rodríguez (1987), la cual tenía como objeto analizar las posibilidades del video en la enseñanza de las matemáticas desde las percepciones de autoeficacia y de la materia, es decir, intentaba constatar si el vídeo podría ser un medio de enorme interés para mejorar las percepciones de autoeficacia y la materia tan estrechamente relacionadas con el rendimiento académico. La principal conclusión a la que se llega en esta investigación es que es importante los usos que se hacen del video en el aula para conseguir una mayor efectividad en el rendimiento, además, que el medio es el que condiciona de forma determinante la cantidad de esfuerzo mental invertido y

no los usos que se le den a estos. Los datos recogidos parecen indicar que la explicación del profesor sobre conceptos visionados en el video, facilitan un mayor concepto de autoeficacia y, por tanto, un nivel mas alto de destrezas en la elaboración de tareas.

El reto es pasar de la enseñanza al aprendizaje y emplear los medios y las nuevas tecnologías al servicio de un nuevo modelo de aprendizaje. No se trata solamente de incorporar la tecnología como recurso para promover la educación o el desarrollo; son nuestra propia visión y acción educativas las que marcan la diferencia.

En este sentido, maestros y maestras son estratégicos en el proceso. Hay que aplicar en el aula las ventajas que ofrecen cada uno de los medios de comunicación e información en estos nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje. Estamos ante el gran logro tecnológico de fines del siglo XX: la multimedialidad. En la llamada sociedad del conocimiento, de la revolución digital o de la era de las redes hay que sacar el mayor provecho a la integración de los distintos medios (MEN, 2005).

## **Capítulo 3, Método**

En este capítulo se hace una descripción detallada del procedimiento llevado a cabo para la realización de la presente investigación, así como la justificación del enfoque metodológico utilizado, el cual fue el paradigma cuantitativo, abordado desde un diseño experimental con preprueba, posprueba, grupo experimental y grupo control. Se definen las variables e hipótesis, se hace una descripción breve del contexto sociodemográfico, se explica a detalle el procedimiento realizado para la obtención de la muestra, al igual que se nombran los instrumentos para realizar la recolección de información, se definen y especifican cada una de las fases en las que se dividió el proyecto para su aplicación y por último se enuncia la forma como se realizó el análisis de los datos.

Si la elección del diseño de investigación está concebido cuidadosamente, los resultados tendrán más posibilidades de éxito ya que el diseño o metodología a seguir es “el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

### **3.1 Enfoque y diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es un procedimiento que determina las fuentes, estrategias e instrumentos para la recolección de información y la forma de utilizarlos con miras a lograr los objetivos de la investigación, por ello resulta interesante determinar los métodos que permitan encontrar una respuesta a la pregunta planteada en el problema de investigación. Alvira (1996) define el diseño de investigación como el

plan global de investigación que intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma.

Para Heinemann (2003) la totalidad de las etapas encaminadas a dar respuesta a las cuestiones mencionadas en el marco de una investigación se califica como diseño de investigación, este describe por una parte, el camino mediante el cual se obtienen las informaciones relevantes para responder al problema de la investigación y, por otra, el modo en que se debe proceder para analizar los datos e interpretarlos de forma adecuada.

El enfoque que se utilizó para llevar a cabo este estudio fue de tipo cuantitativo, ya que este busca las relaciones que pueden existir entre variables, esto con la finalidad de arribar a proposiciones precisas y con ello poder hacer recomendaciones específicas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Este tipo de investigaciones requiere de que el sujeto investigador sea lo mas objetivo posible, que no interfiera ni afecte los fenómenos que observa. El investigador debe evitar en lo posible que sus temores, creencias, deseos y tendencias influyan en los resultados del estudio o interfieran en los procesos y que tampoco sean alterados por las tendencias de otros (Unrau, Grinnell y Williams, 2005 citados en Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Hernández, Fernández y Baptista (2010) aseveran que el objetivo de este enfoque, consiste en la construcción y demostración de teorías, las cuales expliquen y predigan por medio de estudios realizados la información investigada. En el caso que nos ocupa se buscó comprobar la relación existente entre el uso de estrategias lúdicas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemáticas.

Dentro del enfoque de investigación cuantitativa existen distintos tipos de diseño de investigación entre los que se encuentran los experimentales, Campbell y Stanley

(1996) dividen los diseños experimentales en tres clases: los preexperimentos, los experimentos “puros” y los cuasi experimentos.

Creswell (2009) denomina a los experimentos como estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hace. Los experimentos se realizan sobre situaciones controladas en las cuales se manipulan a partir de estímulos, tratamientos o influencias variables independientes para observar su efecto sobre las variables dependientes. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2010) afirma que los experimentos son estudios en el que se manipula intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. Para esta investigación se tuvo en cuenta el diseño experimental con pre-prueba, pos-prueba y grupo control.

Se considera experimental debido a que se tienen grupos de comparación, y equivalencia entre estos, los sujetos son asignados al azar a los grupos, y emparejados. Este tipo de diseño tiene el objetivo fundamental de generar una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación de quienes no lo hacen; estos diseños llegan a incluir una o mas variables independientes y una o más dependientes al igual que pueden incluir preprueba y posprueba para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Al grupo control se le conoce también como grupo testigo, el cual está formado por los estudiantes que no reciben tratamiento alguno es el grupo en el que está ausente la variable independiente, en cuanto al grupo experimental, este es conocido como el grupo que recibe el tratamiento o estímulo experimental, o lo que es lo mismo, se le expone a la variable independiente. La participación de los dos grupos debe ser activa, esto implica realizar las mismas actividades excepto someter al grupo control al estímulo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La preprueba es una prueba que ha sido diseñada o adoptada por el investigador y que se aplica antes de recibir un estímulo o tratamiento experimental, esta prueba permite conocer el nivel de conocimientos del grupo o los grupos objeto del estudio con respecto a la variable dependiente, la posprueba es una prueba que se aplica sobre la variable dependiente a los grupos de estudio después de aplicar el estímulo o tratamiento, por lo general el contenido de la preprueba y la posprueba son iguales, es decir se deben hacer las mismas preguntas, hay algunos casos donde se pueden diseñar pruebas gemelas que tengan la misma validez que las iguales. Se hace necesario aplicar la pos-prueba de forma simultánea a los grupos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El uso de pre y posprueba con el grupo control, le brinda a este tipo de estudio, la validez y confiabilidad que necesita para al menos comprender la situación que sucede en el contexto de estudio. Tomando en cuenta lo anterior, la presente investigación pretende determinar si las estrategias lúdicas virtuales inciden en el rendimiento académico de los estudiantes del grado 5º en el tema de fracciones matemáticas, es decir, se pretende determinar si existe correlación entre el uso de estrategias lúdicas virtuales y

el rendimiento académico, es así como los grupos fueron sometidos a una pre-prueba, dos grupos recibieron el tratamiento experimental (uso de las estrategias lúdicas virtuales para el aprendizaje de las fracciones matemáticas) y otro que no lo recibió (el grupo control), luego se aplicó simultáneamente una pos-prueba.

### **3.2 Variables**

Las variables son componentes de la hipótesis que se ponen en relación de acuerdo con un referente teórico y según lo que se puede prever en la población del estudio. La variable se entiende como la característica o cualidad que se va a estudiar, que es susceptible de ser medida, cuantificada o categorizada y cuyo valor cambia en los individuos de la muestra, sean estos personas, objetos, situaciones, datos (Suarez, 2001). Estas suelen ser de carácter dependiente e independiente, la variable dependiente es aquella sobre la cual no se interviene directamente, es decir “no se manipula, sino que se mide para ver el efecto de manipulación que la variable independiente tiene en ella” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), mientras una variable independiente es aquella que manipula el investigador con el objetivo de provocar un cambio sobre la variable dependiente (Gómez, Alzate, y Deslauries, 2010). Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras, es decir cuando forman parte de una hipótesis o una teoría. Las siguientes son las variables que se atienden en esta investigación:

Variable Independiente: El uso de estrategias lúdicas virtuales para la enseñanza de las fracciones matemáticas.

Variable Dependiente: El desempeño académico de los estudiantes de grado 5° en el área de matemáticas

### **3.3 Hipótesis**

Las hipótesis son las guías de la investigación e indican lo que se trata de probar. Se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado; deben ser formadas a manera de proposiciones, las cuales pueden ser respuestas provisionales a la o las preguntas de investigación planteadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En la presente investigación se tienen las siguientes hipótesis:

Hipótesis: Los estudiantes de dos escuelas rurales del municipio de Fusagasugá, Colombia, de 5° grado de Básica Primaria mediante la utilización de estrategias lúdicas virtuales en el área de matemáticas mejorarán el rendimiento académico.

Hipótesis Nula: Los estudiantes de dos escuelas rurales del municipio de Fusagasugá, Colombia, de quinto grado de Básica Primaria mediante la utilización de estrategias lúdicas virtuales en el área de matemáticas no mejorarán el rendimiento académico.

Hipótesis Alterna: Los estudiantes de dos escuelas rurales del municipio de Fusagasugá, Colombia, de 5° grado de Básica Primaria mediante la utilización de estrategias lúdicas virtuales en el área de matemáticas disminuirán el rendimiento académico.

### **3.4 Contexto socio demográfico**

El municipio de Fusagasugá está conformado en el sector rural por cinco corregimientos integrados por 36 veredas que tienen un total de 23.165 habitantes que representan el 20% del total de la población del municipio. El sector suroriental, (a este sector pertenecen las veredas vinculadas a la investigación), está conformado por las veredas de Sardinas, Bochica, La Isla, Batán, Santa Lucía, El Carmen, Mesitas, Palacios, El Placer, El Consuelo, la población de este sector deriva su sustento del cultivo de productos agrícolas tales como la habichuela, café, plátano, ocasionalmente arveja, frijol, tomate de árbol y mora. Además de estos se encuentra la explotación pecuaria como la avícola, porcina y vacuna, que tienen una buena participación en la actividad económica de las veredas.

Cada vereda cuenta con una escuela unitaria en la que estudian en promedio 20 estudiantes, de estrato 1. La mayoría de las familias no son oriundas de la región unos administran fincas y a otros les ofrecen las viviendas solamente para que vivan allí por lo que debe buscar una fuente de ingreso. El impacto que ha tenido la educación en la comunidad ha sido muy positivo porque se ha dado acceso a niños y niñas para que reciban una formación adecuada destacando la importancia del amor al estudio para mejorar su calidad de vida.

En la actualidad la mayoría de las escuelas rurales de este sector cuentan con una sala de informática dotada de equipos de cómputo adquiridos en la mayoría de los casos por el programa Computadores para Educar, cuentan además con el servicio de internet.

Para las escuelas rurales del municipio se utiliza la metodología Escuela Nueva, entendida ésta como una metodología diseñada con el fin de ofrecer la primaria completa y mejorar la calidad de las escuelas rurales de Colombia, especialmente los

multigrados. Promueve un aprendizaje activo, participativo y cooperativo, un fortalecimiento de la relación escuela-comunidad y un mecanismo de promoción flexible adaptado a las condiciones y necesidades de la niñez más vulnerable. (FEN, 1987).

### **3.5 Selección de la Muestra**

La muestra de la presente investigación es de tipo probabilística ya que se utilizaron métodos de asignación aleatoria que permitieron emparejar e igualar los grupos utilizados en el experimento. La asignación aleatoria o al azar es una técnica de control muy difundida para asegurar la equivalencia inicial al ser asignados aleatoriamente los sujetos a los grupos del experimento (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). La asignación al azar es una técnica de control que tiene como propósito dar al investigador la seguridad de que variables extrañas, conocidas o desconocidas, no afectaran de manera sistemática los resultados del estudio (Christensen, 2006).

Los participantes de este estudio son estudiantes de grado 5° de educación Básica Primaria, matriculados en dos escuelas rurales del municipio de Fusagasugá Escuela Rural Sardinias y Escuela Rural El Consuelo, que pertenecen al periodo Enero 2012-Diciembre 2012. Los estudiantes de la muestra presentan características similares por pertenecer al mismo corregimiento, por ser un sector rural, lo cual brindó confiabilidad suficiente en cuanto a características de la población. El total de la población del estudio es de 12 estudiantes, una de las instituciones cuenta con 8 estudiantes, y la otra con 4 estudiantes, los cuales representan el 100% de la población.

Los 8 estudiantes fueron repartidos en dos grupos de 4 mediante la asignación al azar por medio de balotas o tómbola, se procedió a depositar 8 papeles marcados con un número (del 1 al 8), los estudiantes que sacaron los números pares conformaron uno de los grupos experimentales y los que sacaron los números impares el grupo control, el tercer grupo ya estaba conformado por lo tanto no se aplicó ninguna técnica.

### **3.6 Instrumentos de recolección de datos**

Para la presente investigación se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos, los cuales permitirán recolectar los datos, por un lado característicos de la población muestra y por otro los resultados evaluativos después de haber aplicado las estrategias lúdicas virtuales:

- **Encuesta sociodemográfica:** Para esta investigación se tendrá en cuenta la encuesta sociodemográfica aplicada a los estudiantes y sus familias, con el principal objetivo de recopilar información acerca de los factores contextuales que pueden estar asociados a sus resultados. Además, los resultados derivados del análisis de la información generada por este tipo de encuesta proveen elementos concretos para determinar el entorno inmediato del niño.

- **Evaluación de conocimiento sobre fraccionarios:** Es un instrumento que tiene por objetivo medir o evaluar los conocimientos que tienen los estudiantes de los grupos experimentales sobre el tema de fraccionarios, antes y después de aplicar la estrategia lúdica virtual sobre cada temática específica, lo mismo se hace con el grupo control antes y después de cada una de las clases teóricas.

### **3.7 Procedimiento**

A continuación se describen las fases que se llevaron a cabo:

#### Fases 1: Socialización del proyecto

En esta fase se solicitó ante la docente titular de la escuela El Consuelo, la colaboración en el desarrollo del proyecto, accedió dicha solicitud puesto que en su quehacer pedagógico encuentra que los niños presentan cierta dificultad en el tema de fracciones del área de matemáticas, de esta manera se procedió a solicitar por escrito al rector de la Unidad Educativa Municipal Guavio Bajo el permiso correspondiente para la realización de la investigación (ver apéndice A), al igual se informó al rector de la Unidad Educativa Municipal José Celestino Mutis que se llevaría a cabo la investigación en la sede Sardinas (ver apéndice B), para ambos rectores mediante otro documento se dio a conocer los datos generales de la investigación como: nombre del proyecto, propósito, confidencialidad, riesgos y beneficios (ver apéndice C).

#### Fase 2: Selección de la muestra y descripción plan de trabajo

La escuela Rural El Consuelo cuenta con 4 niños en grado 5° y la escuela Rural Sardinas cuenta con 8 niños en grado 5°, es decir, para uno de los grupos experimentales son los cuatro (4) niños de la escuela EL Consuelo y para la selección del grupo control y el otro grupo experimental, se utilizó el muestreo por tómbola para que cada estudiante tuviera la probabilidad de ser elegido, este consistió inicialmente en enumerar todos los elementos muestrales de la población del grado 5° de la escuela Sardinas, para luego hacer fichas una por cada elemento revolverlos en una caja tomando 4 fichas.

En lo referente al plan de trabajo se organizaron los contenidos temáticos especificando por semanas las temáticas y actividades a realizar, como se observa en la tabla 8.

*Tabla 8.  
Plan de trabajo*

Contenidos temáticos	Semana			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Fracciones (conceptos, partes, nomenclatura, Representación gráfica)				
Fracciones de un número natural				
Fracciones equivalentes				
Comparación de fracciones				

Metodología grupo control: los estudiantes presentaron una prueba de conocimiento (pre-prueba) para cada uno de los temas, teniendo en cuenta que la metodología de la escuela rural es Escuela Nueva, se desarrolló la temática de la clase presentando a los estudiantes una guía (temática desarrollada en el libro Integrado 5°, Editorial Santillana), la cual estaba compuesta por una parte teórica (que era explicada por la docente), otra parte fue los ejercicios que permitieron poner en práctica lo visto en la teoría, esto se transcribió por el estudiante al cuaderno correspondiente, además parte de estos ejercicios fueron representados con elementos reales, por último se planteó una serie de ejercicios para desarrollar en casa. Terminada la clase se aplicó una evaluación (pos-prueba). Éste procedimiento se llevo a cabo de la misma forma en las siguientes tres temáticas.

Metodología grupo experimental: de igual manera los estudiantes de los grupos experimentales presentaron la prueba de conocimientos (pre-prueba) antes de ver la temática, luego se les dio a conocer las herramientas, el primer grupo experimental se les explicó el procedimiento de trabajo en cada unidad, allí los estudiantes copiaron en el cuaderno la parte teórica, para luego desarrollar las actividades y ejercicios prácticos (software interactivo) que presenta la herramienta. Para el otro grupo experimental se les presentaron videos correspondientes a cada unidad temática, desarrollaban una guía con ejercicios propuestos. Los videos que se consiguieron a través de internet en las siguientes direcciones: Para el primer tema, el concepto de fracciones se utilizaron dos videos, [http://www.youtube.com/watch?v=ycdKJVIRc\\_Y](http://www.youtube.com/watch?v=ycdKJVIRc_Y) <http://www.youtube.com/watch?v=m2CHDRgrkzY&feature=related> en cuanto al segundo tema fracciones como operador se utilizo tres videos <http://www.youtube.com/watch?v=ilnG7qOEG5s>, [http://www.youtube.com/watch?v=5L-\\_aO064jg\\_y](http://www.youtube.com/watch?v=5L-_aO064jg_y) <http://www.youtube.com/watch?v=Q4Sa-rF41iE&feature=related>, la tercera temática fracciones equivalentes fue abordada con el video <http://www.youtube.com/watch?v=tGFeiYqnsiA>, la ultima temática comparación de fracciones se trabajo con el video <http://www.youtube.com/watch?v=3Z9EsI0B57A>.

Terminada la actividad se aplicó la evaluación (pos-prueba). Éste procedimiento fue el mismo en las tres temáticas. En común acuerdo con la docente de la escuela El Consuelo se fijó el horario para que el desarrollo de las temáticas fuera de forma simultánea.

Fase 3: Diseño de instrumentos

La encuesta sociodemográfica fue extraída de un instrumento diseñado por el ICFES en el año 2012, para determinar el contexto sociodemográfico de los estudiantes que presentan las pruebas nacionales Saber *Pro*. Los diferentes test (pre-prueba, post-prueba) fueron diseñados de acuerdo a las temáticas y a la estrategia lúdica virtual seleccionada como la herramienta para el aprendizaje de las fracciones (ver apéndices E, F,G,H), no se hicieron modificaciones a los test aplicados para el grupo control con el animo de que hubiera equidad en los grupos y por ende mayor validez en la investigación.

#### Fase 4: Aplicación y evaluación de la prueba piloto

La prueba piloto, es la verificación previa que se realiza antes de emprender la recolección de datos (Giroux y Tremblay, 2004). Esta se refiere a la aplicación del instrumento en una pequeña muestra para identificar y eliminar posibles problemas, se deben probar todos los aspectos del instrumento, incluido el contenido de la pregunta, redacción, secuencia, forma y distribución, dificultad de la pregunta e instrucciones (Malhotra y Naresh, 2004). Este procedimiento es importante para analizar la comprensión de las pruebas por parte de los estudiantes, además de verificar si los ítems funcionan adecuadamente, los resultados de esta prueba se utilizan para verificar la confiabilidad de instrumento de medición.

La prueba piloto fue aplicada a tres estudiantes del mismo nivel académico, este proceso permitió identificar las preguntas ambiguas, las modalidades de respuestas inadecuadas.

#### Fase 5: Aplicación de instrumentos y recolección de datos

Se aplicaron los instrumentos de acuerdo al plan de trabajo establecido, luego se hizo la respectiva recolección de datos para lo cual se utilizó la hoja de cálculo de Excel 2007 en la que se había configurado previamente un formato por cada test.

Para poder evaluar si hay diferencias de manera significativa en el grupo control y los grupos experimentales respecto de las medias en una variable se utilizó la prueba “t”, esta permitió evaluar si existía diferencia entre los grupos experimentales y el grupo control, la comparación se realizó sobre la variable dependiente el desempeño académico de los estudiantes de grado 5° en el área de matemáticas.

### **3.8 Análisis de datos**

Al realizar el análisis de los datos recolectados desde un enfoque cuantitativo, se pretende interpretar estos en relación con las hipótesis planteadas al inicio de la investigación, al igual que con estudios previos o teorías que se hubieran establecido; la interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente.

En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador, ya casi nadie lo hace de forma manual ni aplicando fórmulas, en especial si hay un volumen considerable de datos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para el análisis de investigaciones cuantitativas inicialmente se debe seleccionar el programa estadístico, para este caso en concreto, por la cantidad de datos que se tenían, un volumen pequeño por el tamaño de la muestra con que se trabajó, se determino realizarlo mediante la utilización del programa Microsoft Excel 2010, los datos

obtenidos en la investigación fueron organizados en las hojas de cálculo por cada uno de las temáticas trabajadas.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) los principales análisis estadísticos que pueden hacerse son: estadística descriptiva para cada variable (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, y medidas de variabilidad), la transformación a puntuaciones z, razones y tasas, cálculos de estadística inferencial, pruebas paramétricas como coeficientes de correlación, regresiones lineales, pruebas t, Análisis de varianza, pruebas no paramétricas como Chi cuadrado, coeficientes de Spearman y Kendall, coeficientes para tabulaciones cruzadas y análisis multivariados.

Se utilizó la prueba t para evaluar si existía diferencia significativa de los datos obtenidos en relación con las variables de estudio, entre los tres grupos que se utilizaron en la investigación. La prueba t se utiliza para comparar los resultados de una preprueba con los resultados de una posprueba en un contexto experimental o para comparar las prepruebas o pospruebas de dos grupos que participan en un experimento Hernández, Fernández y Baptista (2010).

## Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

En este capítulo se presentan los datos de la investigación, datos que fueron obtenidos mediante la utilización e implementación de los instrumentos descritos en el capítulo 3, sobre metodología, en seguida se presenta el análisis y la interpretación de los resultados, con el fin de extraer los datos mas importantes de la investigación que puedan fundamentar la respuesta a la pregunta de investigación.

### 4.1 Grupos de investigación: caracterización

En primer lugar se presenta los resultados de la encuesta socio demográfica de los grupos control y experimentales, la cual contiene un conjunto de preguntas que buscan conocer algunos aspectos relativos al contexto familiar de los estudiantes.

Tabla 9  
*Relación de estudiantes por género*

Género	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Hombre	6	50,0
Mujer	6	50,0

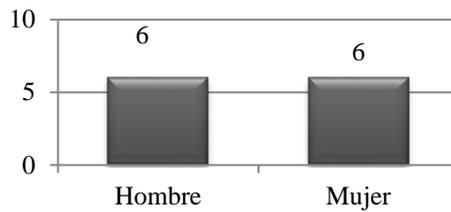


Figura 2. Relación de estudiantes por género

En la tabla 9 y figura 2 se observa que la relación de estudiantes por género es equitativa, el 50% corresponde a mujeres y el 50% a hombres.

Tabla 10  
Relación de estudiantes por edad

Edad	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
9 Años o menos	1	8,3
10 Años	6	50,0
11 Años	3	25,0
12 Años o mas	2	16,7

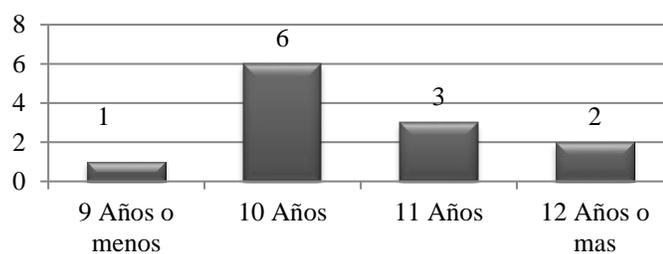


Figura 3. Relación de estudiantes por edad

En la tabla 10 y figura 3 se tiene que la mitad de los estudiantes tienen 10 años, los demás se encuentran distribuidos así: el 8,3% tiene 9 años o menos, el 25% tiene 11 años y 16,7% tiene 12 años.

Tabla 11  
*Relación del núcleo familiar estudiantes*

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Madre y Padre	4	33,3
Padre y Otras personas de la familia	1	8,3
Padre y Hermanos	1	8,3
Hermanos y Otras personas de la familia	2	16,7
Madre y Hermanos	2	16,7
Padraastro, Madre y Hermanos	2	16,7

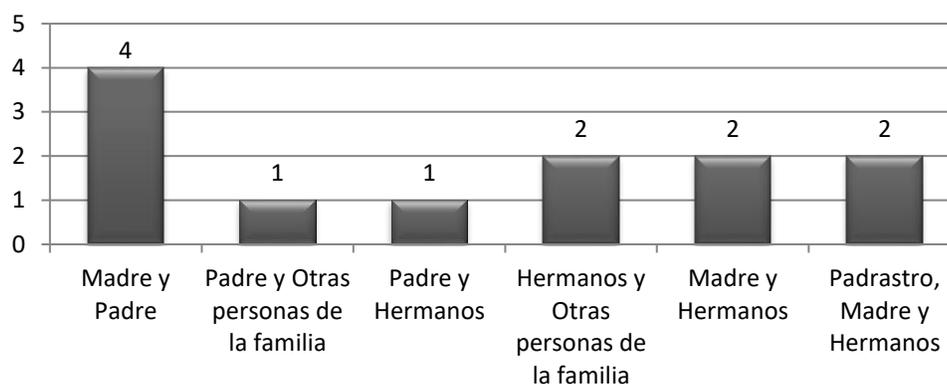


Figura 4. Relación del núcleo familiar estudiantes

En la tabla 11 y figura 4 se observa que la composición familiar es dispersa, es decir, el núcleo familiar del 66,7 % de los estudiantes esta conformado sólo por uno de los padres naturales y otras personas de la familia. Tan sólo un 33,3% vive con su padre y madre natural.

Tabla 12  
*Relación escolaridad del padre*

Nivel educativo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
No completó la primaria	2	16,7
Completó la primaria	6	50,0

No terminó el bachillerato	2	16,7
Terminó el bachillerato	2	16,7

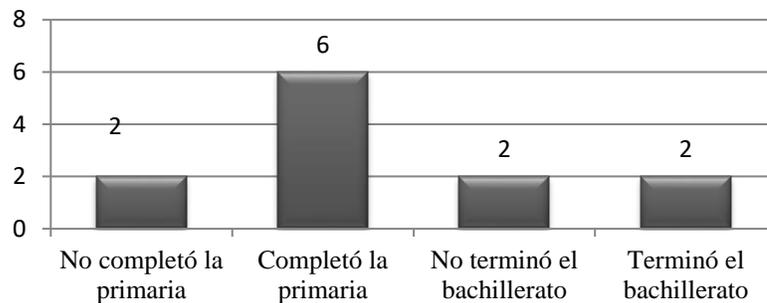


Figura 5. Relación escolaridad del padre

En la tabla 12 y figura 5 se evidencia que el 50% sólo completo la primaria, un 16,7% no la termino y el restante 33,3% tienen estudios de bachillerato, la mitad de estos graduados.

Tabla 13  
Relación escolaridad de la madre

Nivel educativo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
No completó la primaria	3	25,0
Completó la primaria	7	58,3
No terminó el bachillerato	1	8,3
Terminó el bachillerato	1	8,3

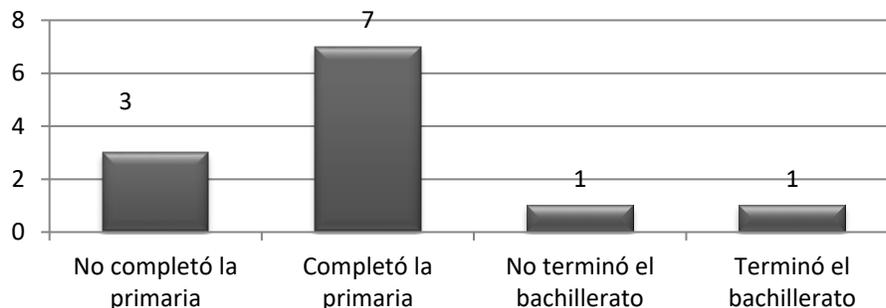
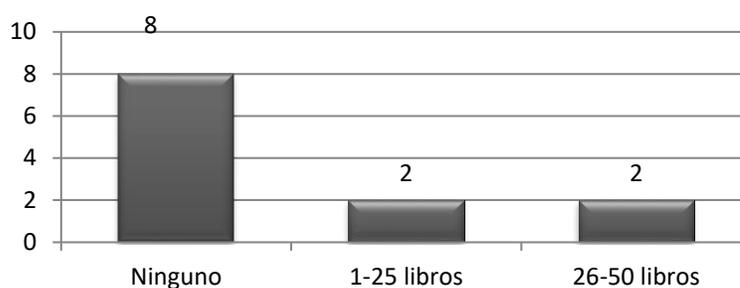


Figura 6. Relación escolaridad de la madre

En la tabla 13 y figura 6 se evidencia que el 58,3% sólo completó la primaria, un 25% no la terminó y el restante 16,6% tienen estudios de bachillerato, la mitad de estas graduadas.

Tabla 14  
*Relación de libros que existen en el hogar de los estudiantes*

Libros	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Ninguno	8	66,7
1-25 libros	2	16,7
26-50 libros	2	16,7



*Figura 7. Relación de libros que existen en el hogar de los estudiantes*

En la tabla 14 y figura 7 se observa que el 66,7 % de los estudiantes no poseen libros de consulta en la casa, el restante 33,3% poseen entre 1 y 50 libros de consulta.

#### **4.2 Presentación de los resultados pre pruebas y pos pruebas**

En este apartado se muestran los datos y resultados recolectados con la aplicación de las diferentes pruebas al grupo control y a los grupos experimentales. Los datos son presentados por unidad temática, comparación entre grupos y promedios generales.

La unidad uno se presentó con el tema Fracciones (concepto, partes, nomenclatura, representación gráfica), de donde se obtuvieron los siguientes datos para las prepruebas:

en la figura 8, 9 y 10 y tabla 15, se muestra que no hay una diferencia significativa entre las prepruebas de estos grupos, es decir, que no hay ventaja de un grupo sobre otro antes de recibir la clase tradicional y los respectivas estrategias lúdicas virtuales.

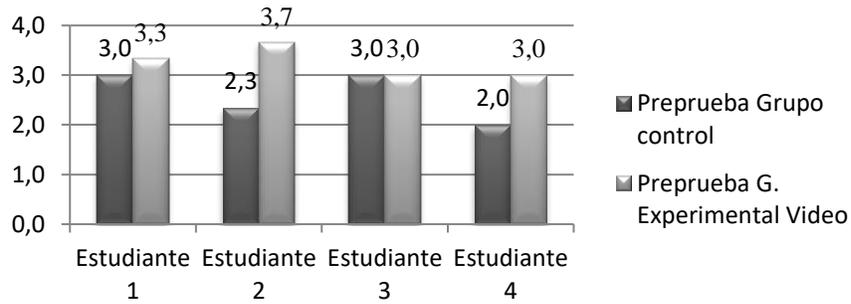


Figura 8. Resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental video.

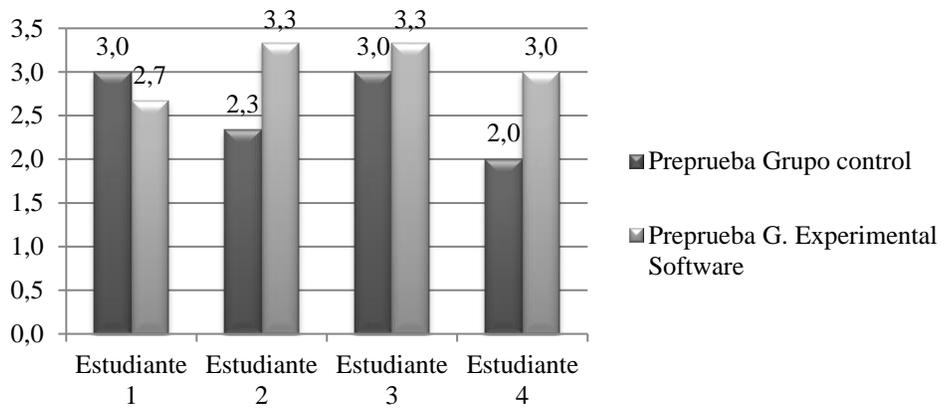
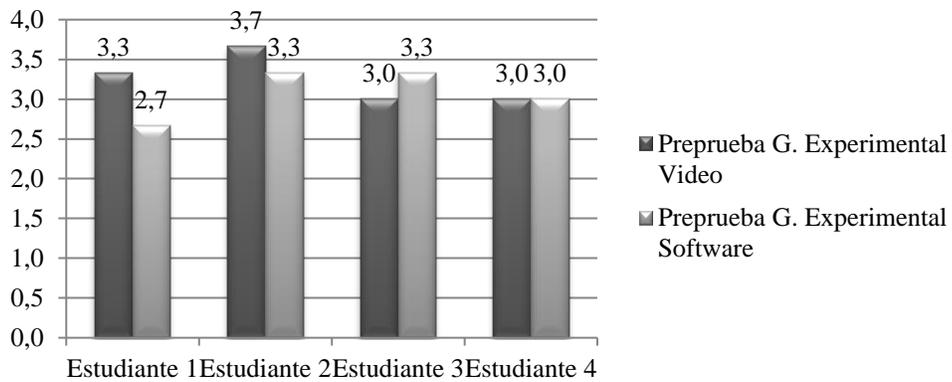


Figura 9. Resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental Software.



*Figura 10. Resultados prepruebas unidad 1, grupo experimental video y grupo experimental Software.*

Tabla 15

*Prueba de resultados prepruebas unidad 1, grupo control y grupos experimentales*

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Preprueba control-preprueba experimental video	2,1909	3,1824	No
Preprueba control-preprueba experimental software	1,5667	3,1824	No
Preprueba experimental video - preprueba experimental software	0,7746	3,1824	No

Con respecto a las pospruebas de la misma unidad se observan los siguientes resultados: en la figuras 11 y tabla 16, se tiene que entre el grupo control y el grupo experimental de video no hay una diferencia significativa ya que el valor de  $t = 1,566$  es mayor al valor critico = 3,18, por tanto la aplicación de la estrategia lúdica no modificó los resultados de la posprueba en el grupo experimental video en comparación al grupo control. En las figuras 12 y 13 y tabla 16, se observa una diferencia significativa entre los grupos control y experimental software y grupo experimental video y grupo experimental software, es decir que la aplicación de la estrategia si modifico los resultados en comparación con el grupo control y que fue más efectiva la aplicación del software que la aplicación del video.

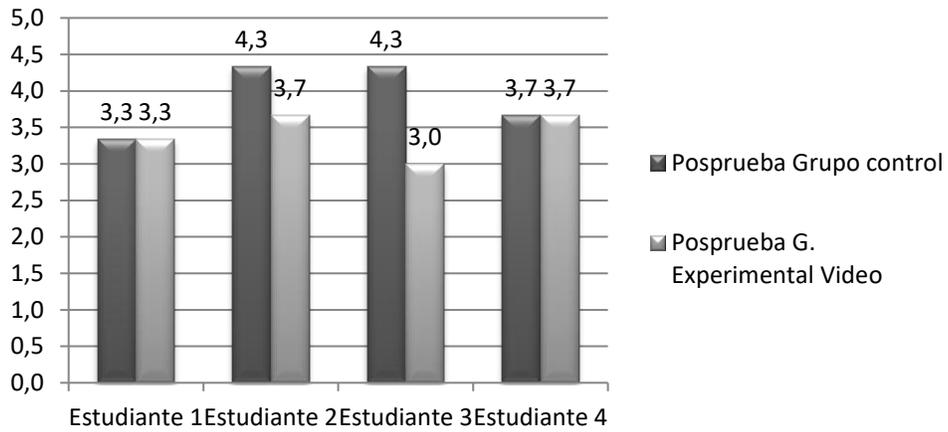


Figura 11. Resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental video.

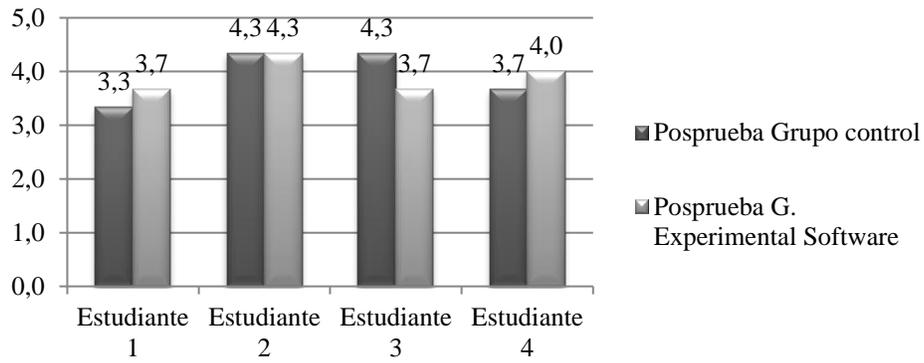


Figura 12. Resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupo experimental software.

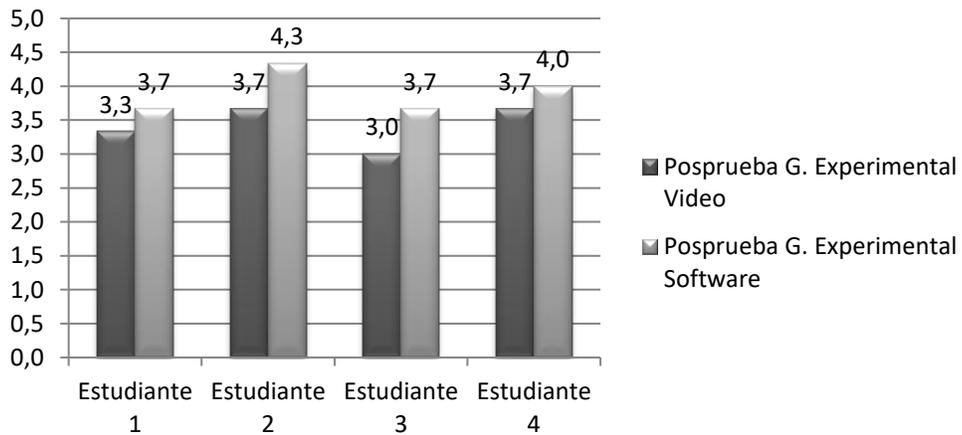


Figura 13. Resultados pospruebas unidad 1, grupo experimental video y grupo experimental software.

Tabla 16

*Prueba de resultados pospruebas unidad 1, grupo control y grupos experimentales*

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Posprueba control-posprueba experimental video	1,5667	3,1824	No
Posprueba control-posprueba experimental software	0	3,1824	No
Posprueba experimental video - posprueba experimental software	5,1962	3,1824	Si

La unidad dos se presento con el tema Fracción de un número natural, en donde se obtuvieron los siguientes datos para las prepruebas: en las figuras 14, 15 y 16 y tabla 17, se evidencia que no hay una diferencia significativa entre las prepruebas de estos grupos, lo cual quiere decir, que no hay ventaja de un grupo sobre otro antes de recibir la clase tradicional y los respectivas estrategias lúdicas virtuales para esta segunda unidad.

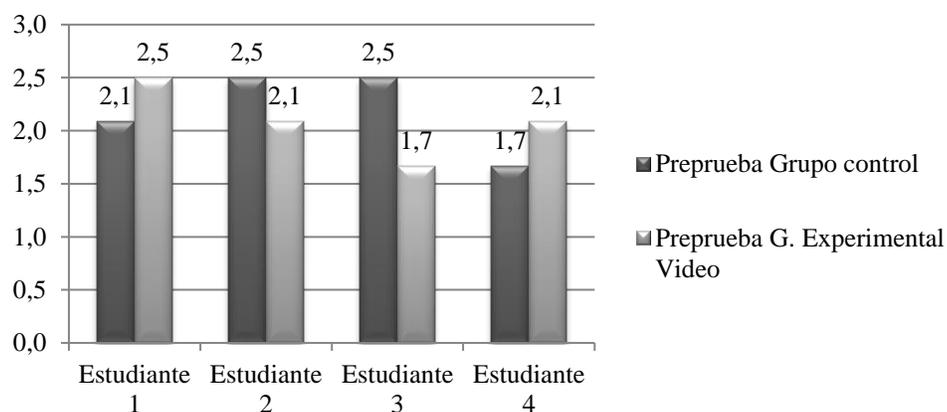


Figura 14. Resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental video.

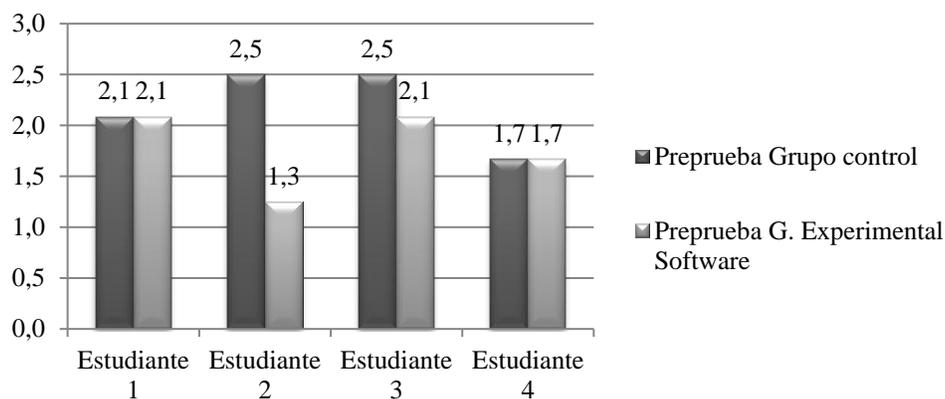


Figura 15. Resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental software.

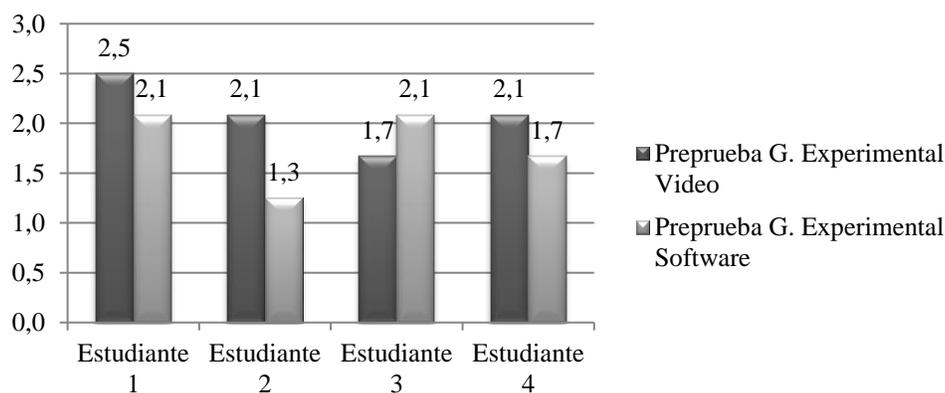


Figura 16. Resultados prepruebas unidad 2, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 17

Prueba de resultados prepruebas unidad 2, grupo control y grupos experimentales

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Preprueba control-preprueba experimental video	0,3333	3,1824	No
Preprueba control-preprueba experimental software	1,4142	3,1824	No
Preprueba experimental video - preprueba experimental software	1,1921	3,1824	No

Los resultados de las pospruebas en la unidad 2 arrojaron los siguientes resultados: en la figura 17 y tabla 18 se observa diferencia significativa a favor del grupo

control, es decir que la aplicación de la estrategia lúdica no logro modificar los resultados en comparación con el grupo control, por el contrario la explicación del docente en este caso fue mas efectiva. En las figuras 18 y 19 y tabla 18, se evidencia que no hubo diferencia significativa, lo cual quiere decir que la aplicación de la estrategia no modifíco los resultados entre los grupos control y experimental software, y grupo experimental de video y experimental de software.

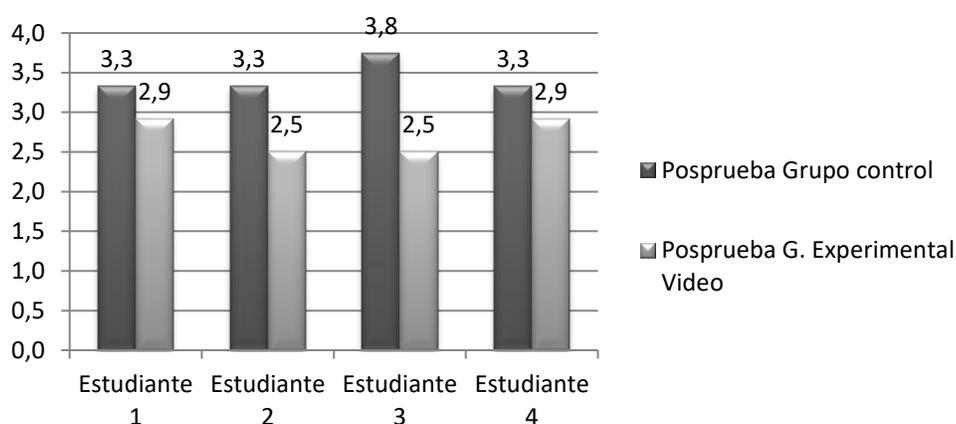


Figura 17. Resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental video.

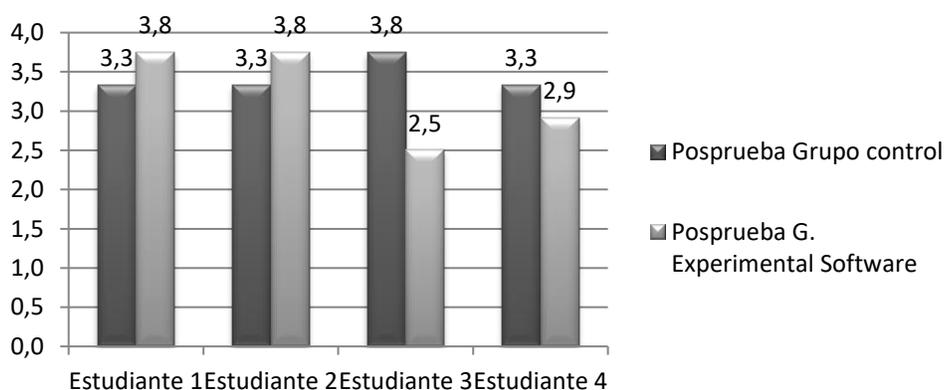


Figura 18. Resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupo experimental software.

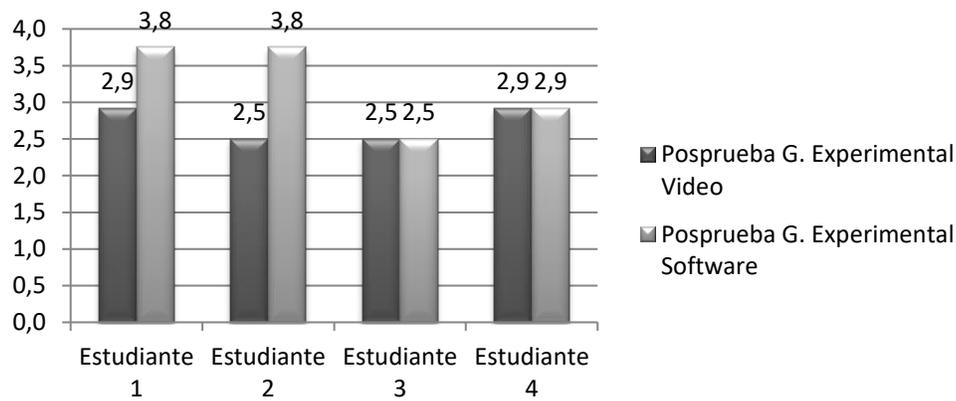


Figura 19. Resultados pospruebas unidad 2, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 18

*Prueba de resultados pospruebas unidad 2, grupo control y grupos experimentales*

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Posprueba control-posprueba experimental video	3,6557	3,1824	Si
Posprueba control-posprueba experimental software	0,5222	3,1824	No
Posprueba experimental video - posprueba experimental software	1,6667	3,1824	No

La unidad tres se presento con el tema Fracciones equivalentes, en donde se obtuvieron los siguientes datos para las prepruebas: en las figuras 20, 21 y 22 y tabla 19, se observa que no hay una diferencia significativa entre las prepruebas de estos grupos, evidenciando, que no hay ventaja de un grupo sobre otro antes de recibir la clase tradicional y los respectivas estrategias lúdicas virtuales para esta tercera unidad.

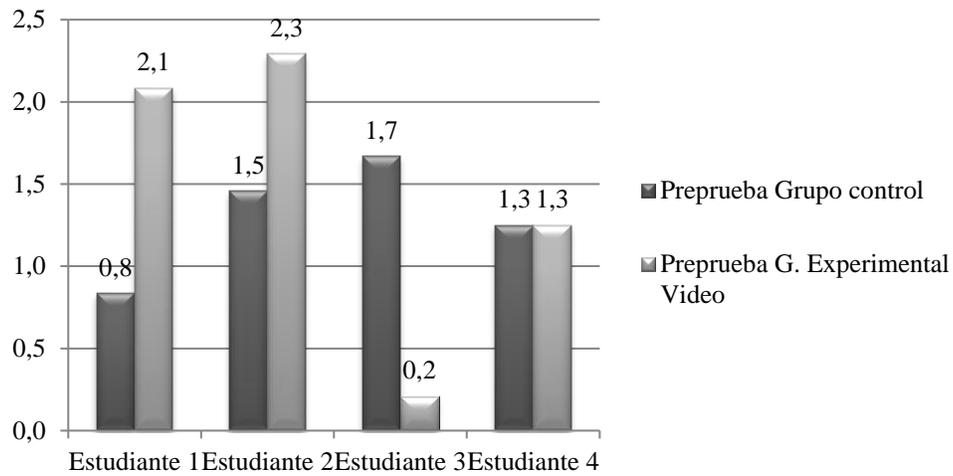


Figura 20. Resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental video.

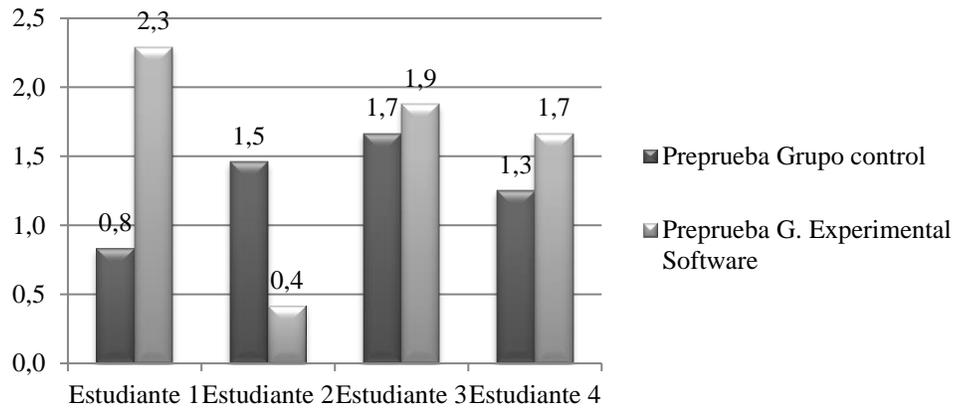


Figura 21. Resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental software.

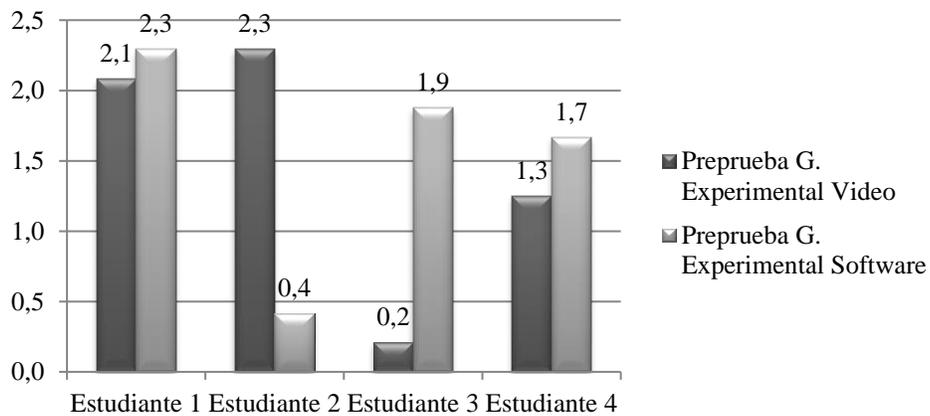


Figura 22. Resultados prepruebas unidad 3, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 19

Prueba de resultados prepruebas unidad 3, grupo control y grupos experimentales

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Preprueba control-preprueba experimental video	0,2614	3,1824	No
Preprueba control-preprueba experimental software	0,5077	3,1824	No
Preprueba experimental video - preprueba experimental software	0,1419	3,1824	No

Los resultados de las pospruebas en la unidad 3 arrojaron los siguientes resultados: en las figuras 23 y 24 y tabla 20 se tiene que no hay diferencia significativa en los resultados, es decir, la aplicación de las estrategias no modificaron los resultados obtenidos entre estos grupos. En la figura 25 y la tabla 20 se evidencia que se obtuvieron mejores resultados con la aplicación del software que con el video.

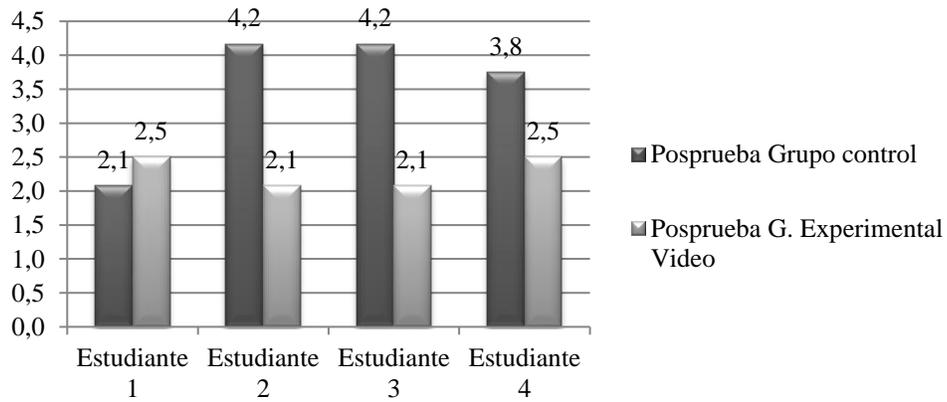


Figura 23. Resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental video.

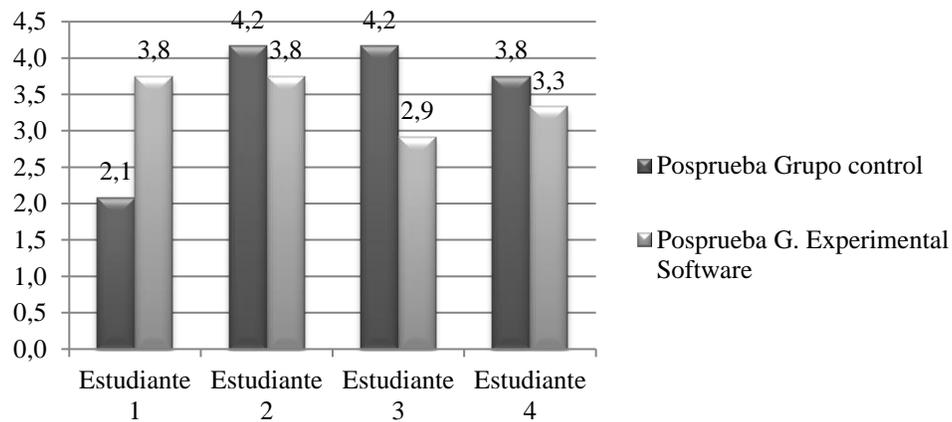


Figura 24. Resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupo experimental software.

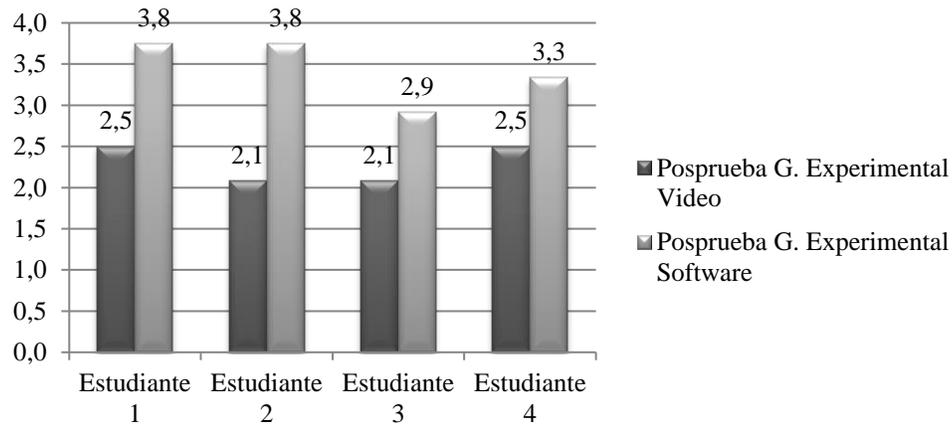


Figura 25. Resultados pospruebas unidad 3, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 20

*Prueba de resultados pospruebas unidad 3, grupo control y grupos experimentales*

Pruebas	Estadístico t	Valor crítico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Posprueba control-posprueba experimental video	2,1213	3,1824	No
Posprueba control-posprueba experimental software	0,1674	3,1824	No
Posprueba experimental video - posprueba experimental software	5,7446	3,1824	Si

La unidad cuatro se presento con el tema Comparación de Fracciones, obteniendo los siguientes datos para las prepruebas: en las figuras 26, 27 y 28 y tabla 21 se observa que no hay diferencia significativa, es decir que no hay ventaja de un grupo sobre otro antes de recibir la clase tradicional y los respectivas estrategias lúdicas virtuales para esta cuarta unidad.

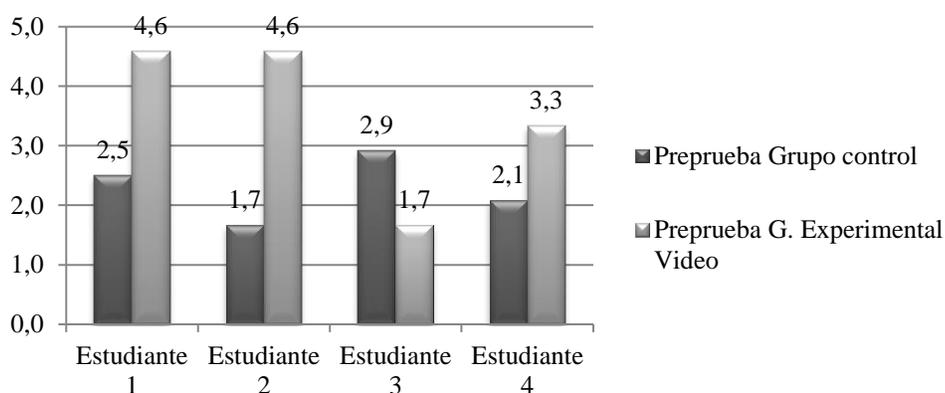


Figura 26. Resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental video.

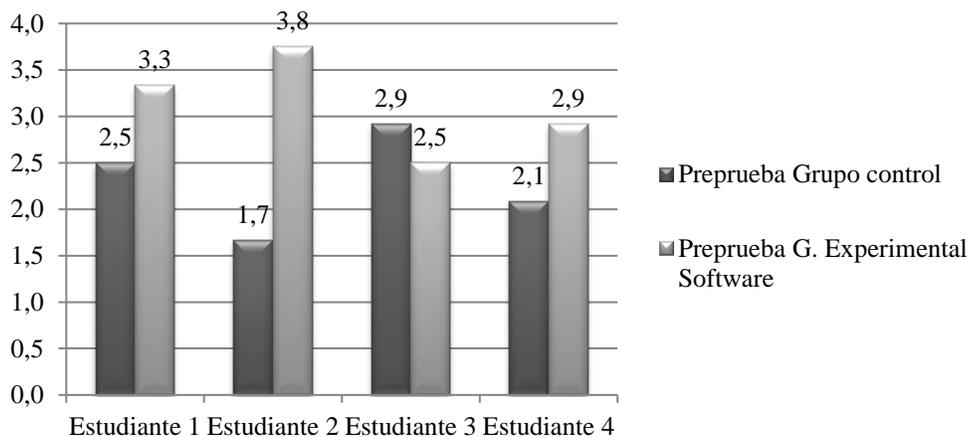


Figura 27. Resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental software.

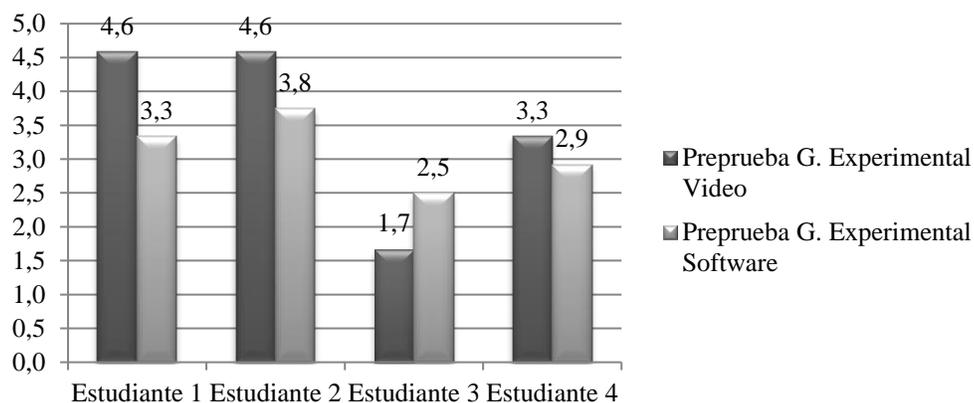


Figura 28. Resultados prepruebas unidad 4, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 21

*Prueba de resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupos experimentales*

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Preprueba control-preprueba experimental video	1,3888	3,1824	No
Preprueba control-preprueba experimental software	1,6330	3,1824	No
Preprueba experimental video - preprueba experimental software	0,9258	3,1824	No

Los resultados de las pospruebas en la unidad 4 arrojaron los siguientes resultados: en las figuras 29, 30 y 31 y tabla 22 se evidencia que no hubo diferencia significativa entre los grupos, lo cual quiere decir que las estrategias lúdicas no modificaron significativamente los resultados obtenidos entre los grupos.

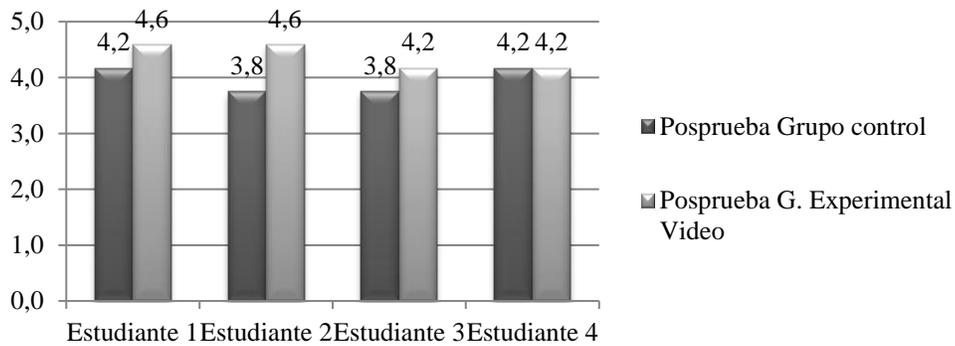


Figura 29. Resultados pospruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental video.

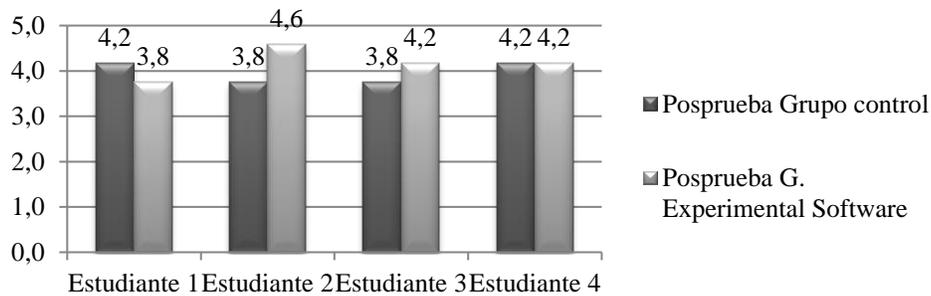


Figura 30. Resultados pospruebas unidad 4, grupo control y grupo experimental software.

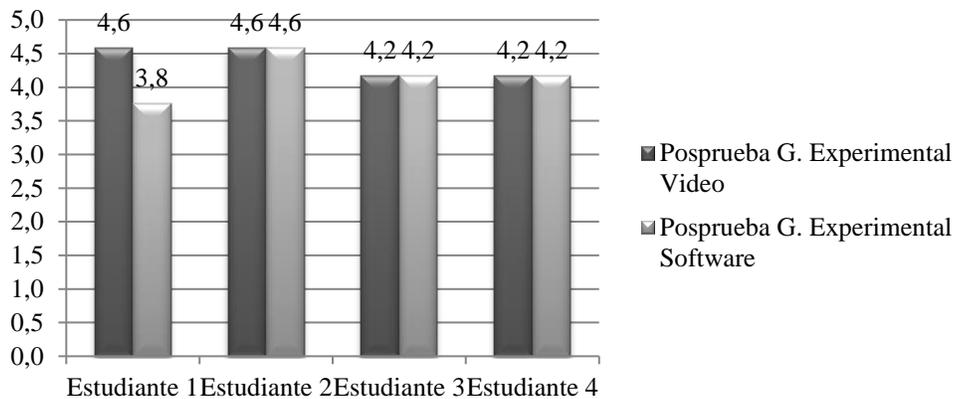


Figura 31. Resultados pospruebas unidad 4, grupo experimental software y grupo experimental video.

Tabla 22

Prueba de resultados prepruebas unidad 4, grupo control y grupos experimentales

Pruebas	Estadístico t	Valor critico de t	Significancia ( $\alpha=0.05$ )
Posprueba control-posprueba experimental video	2,4495	3,1824	No
Posprueba control-posprueba experimental software	0,7746	3,1824	No

Posprueba experimental video - posprueba experimental software	1	3,1824	No
--	---	--------	----

Por último se presentan los datos promediados de las cuatro unidades desarrolladas por el grupo control y grupos experimentales, tanto en prepruebas como pospruebas. En las figuras 32, 33 y 34 y tablas 23, 24 y 25 se observa que el valor de  $t$  es menor que el *valor crítico de  $t$* , lo cual muestra que no hubo diferencia significativa entre estos grupos antes de dar la explicación de forma tradicional y de ser aplicada la estrategia lúdica.

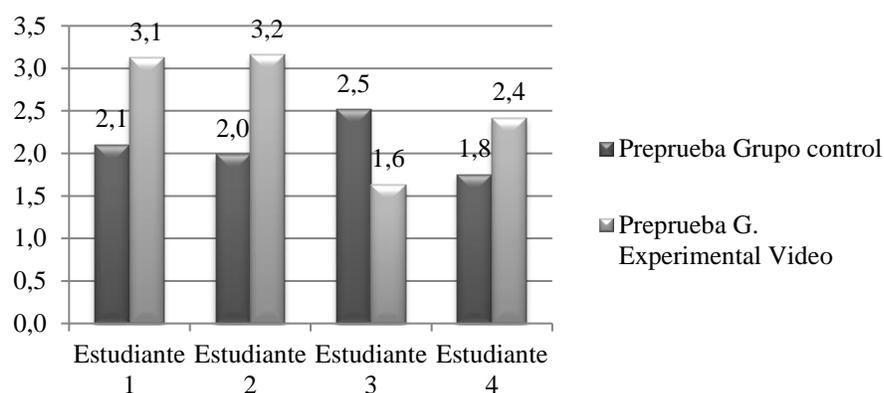


Figura 32. Resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental video.

Tabla 23

*Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental video*

	<i>Grupo control</i>	<i>Grupo experimental vídeo</i>
Media	2,0911	2,5833
Varianza	0,1038	0,5160
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,5783	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>-1,0449</b>	
P(T<=t) una cola	0,1864	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,3729	

Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	
--------------------------------	---------------	--

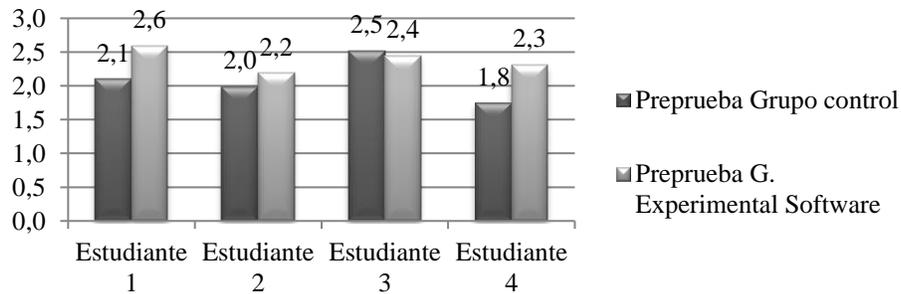


Figura 33. Resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental software.

Tabla 24

*Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo control y grupo experimental software*

	<i>Grupo control</i>	<i>Grupo experimental software</i>
Media	2,0911	2,3854
Varianza	0,1038	0,0306
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0,4408	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>-2,0218</b>	
P(T<=t) una cola	0,0682	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,1364	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	

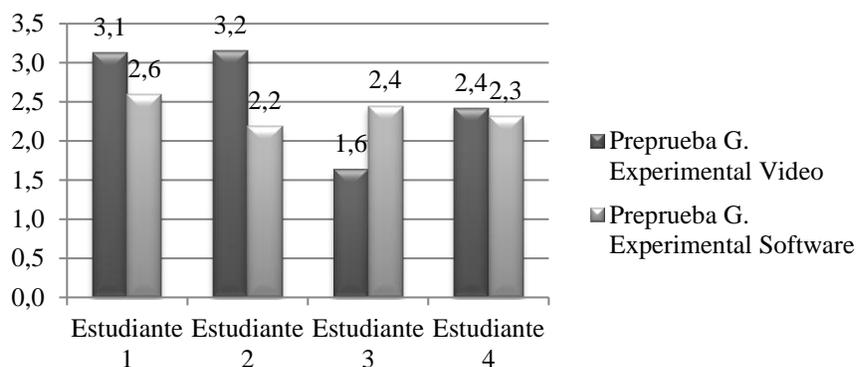


Figura 34. Resultados promedio prepruebas, grupo experimental video y grupo experimental software.

Tabla 25

Prueba de resultados promedio prepruebas, grupo experimental video y grupo experimental software

	Grupo experimental software	Grupo experimental video
Media	2,5833	2,3854
Varianza	0,5160	0,0306
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1264	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>0,5205</b>	
P(T<=t) una cola	0,3193	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,6387	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	

En las figuras 35 y 36 y la tabla 26 y 27 se observa que el valor de  $t$  es menor que el *valor crítico de t* en la aplicación de las pospruebas entre el grupo control y los grupos experimentales, es decir, que la aplicación de las estrategias lúdicas en comparación con la clase tradicional que recibió el grupo control, no mostro una diferencia significativa en el aprendizaje de los unidades temáticas.

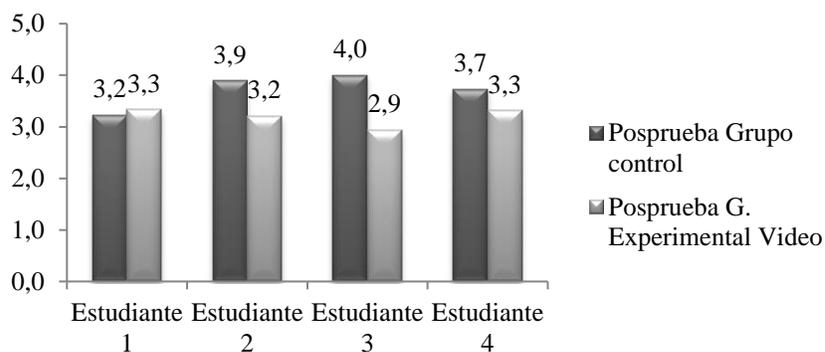


Figura 35. Resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental video.

Tabla 26

Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental video

	Grupo control	Grupo experimental video
Media	3,7135	3,1979
Varianza	0,1167	0,0331
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,7317	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>2,1013</b>	
P(T<=t) una cola	0,0632	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,1264	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	

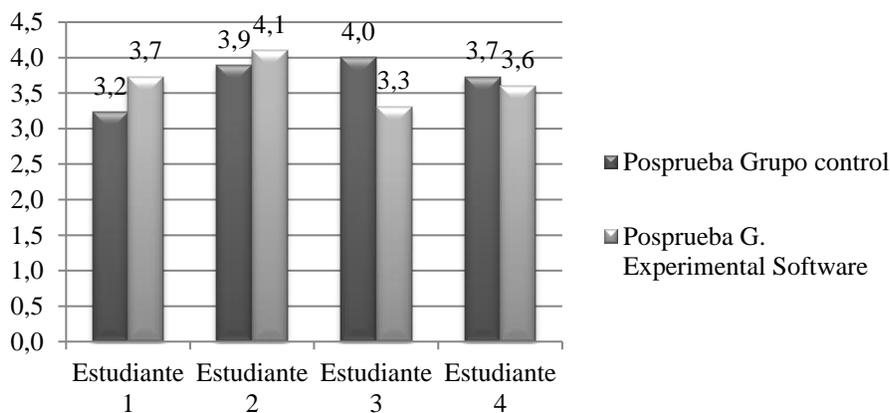


Figura 36. Resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental software.

Tabla 27

Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo control y grupo experimental software

	Grupo control	Grupo experimental software
Media	3,7135	3,6875
Varianza	0,1167	0,1076
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1575	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>0,1022</b>	
P(T<=t) una cola	0,4625	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,9250	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	

Por el contrario, en la figura 37 y la tabla 28, se observa que el valor de  $t = 3,56$  es mayor al *valor crítico de*  $t = 3,18$ , lo cual representa una diferencia significativa entre la aplicación de la estrategia lúdica en los grupos experimentales, es decir, que fue mas efectiva la aplicación del software que la aplicación del video.

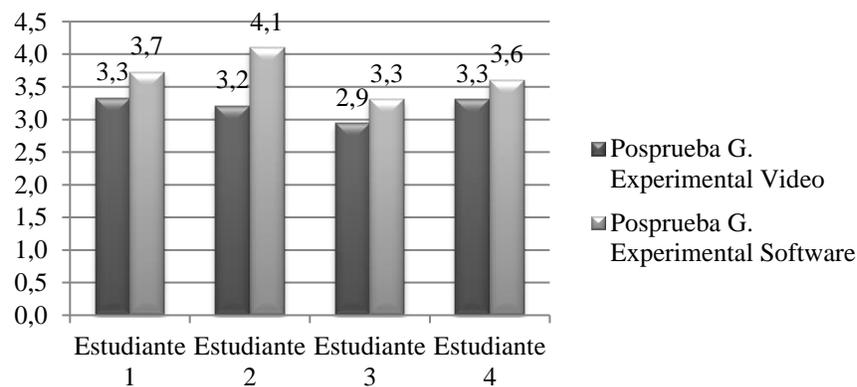


Figura 37. Resultados promedio pospruebas, grupo experimental video y grupo experimental software

Tabla 28

*Prueba de resultados promedio pospruebas, grupo experimental video y grupo experimental software*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	3,1979	3,6875
Varianza	0,0331	0,1076
Observaciones	4,0000	4,0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0,5475	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	3,0000	
Estadístico t	<b>-3,5665</b>	
P(T<=t) una cola	0,0188	
Valor crítico de t (una cola)	2,3534	
P(T<=t) dos colas	0,0376	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>3,1824</b>	

## Capítulo 5. Conclusiones

A continuación se presentan los principales hallazgos de la investigación en la cual se buscaba evaluar e implementar estrategias lúdicas virtuales que permitieran mejorar las competencias básicas del área de matemáticas, después de haber aplicado los instrumentos de investigación y realizado el análisis correspondiente a la información recolectada, además se enuncia un apartado con recomendaciones para futuras investigaciones.

Con la encuesta socio-demográfica se determinó que la gran mayoría de los estudiantes no cuentan con su núcleo familiar, por el contrario son hogares están conformados por familiares distintos al papá o la mamá, o por uno de estos no más. De igual forma se evidenció que la mayoría de los padres de familia de estos niños tienen un nivel de escolaridad bajo, es decir sólo tienen estudios de primaria.

También, se puede establecer que gran parte de los estudiantes no cuentan con un apoyo bibliográfico en sus casas, es decir no tienen libros en los que puedan consultar ni apoyar la realización de sus tareas.

Esta información permite observar la influencia de algunos factores en el rendimiento académico de este grupo de niños. Se reitera que el entorno socio-económico y familiar de los alumnos pesa más que el entorno propiamente escolar, en el rendimiento académico de los estudiantes, sobre todo en los países en desarrollo y en contextos de pobreza, mostrando precisamente la importancia decisiva de la escuela y de una buena educación en estos contextos; diversos estudios realizados en/sobre América

Latina han asignado un peso de 60% al entorno socio-familiar y 40% al entorno escolar (Brunner y Elacqua, 2003).

Con la aplicación de las prepruebas se pudo corroborar que los grupos de estudiantes objeto del estudio de la investigación, presentaban un mismo nivel de conocimiento a cerca de las temáticas abordadas en fracciones matemáticas.

En cuanto a las estrategias lúdicas virtuales implementadas, software educativo y video, se puede afirmar que fueron herramientas que permitieron que los estudiantes comprendieran y apropiaran el concepto y aplicación de las fracciones, mejorando sus competencias en el área de matemáticas.

Sin embargo, al no observarse diferencia significativa entre el grupo control y los grupos experimentales, se puede deducir que la explicación y apoyo del docente son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir que las herramientas lúdicas utilizadas complementan y apoyan la labor que desempeña el docente en su aula de clase, mas aún en el desarrollo de una metodología basada en escuela nueva, donde se trabaja con varios grados a la vez.

Se obtuvo una diferencia significativa entre el grupo que fue tratado con el software educativo y el grupo tratado con el vídeo, diferencia que favoreció la implementación del software, lo cual permite resaltar que entre más elementos de tipo visual, auditivo e interactivo, se vinculen al desarrollo de una clase, mas significativo va a ser el aprendizaje. En cuanto al grupo tratado con el vídeo se evidenció que requiere del estudiante una mayor atención y concentración para lograr una mejor comprensión y apropiación del conocimiento.

Se hace necesario que el docente seleccione de forma cuidadosa y pertinente las herramientas lúdicas virtuales que desee aplicar en su clase, éstas son diseñadas con un propósito específico, los docentes deben escogerlas de tal forma que apoyen los objetivos que plantee en su clase; de igual forma es importante que el docente soporte el desarrollo de los temas con actividades debidamente planeadas y estructuradas.

La actitud que mostraron los estudiantes frente al trabajo con del software en la clase de matemáticas fue bastante positiva, se notó la motivación en todo momento haciendo de la clase un ambiente con todas las condiciones a favor para que se produjera un aprendizaje significativo; se ha demostrado que un estudiante motivado aprende de manera mas efectiva y rápida que un estudiante que no lo esté. En el plano pedagógico, la motivación significa proporcionar o fomentar motivos, esto es estimular la voluntad de aprender; la motivación del alumno determina la medida en que este invierte en atención y esfuerzo a determinadas actividades de aprendizaje (Díaz-Barriga, 2002).

Al igual que el estudiante, la actitud del docente con la utilización del software fue bastante positiva, se observo compromiso y motivación, además, de que el docente enriquece su práctica educativa teniendo nuevas estrategias y elementos para utilizar cuando vea la necesidad de hacerlo. La utilización de estrategias lúdicas virtuales significa la modificación de las estrategias de enseñanza utilizada, se requiere no sólo de capacitación sino la concientización sobre el cómo, porqué y para qué de las estrategias, lo cual repercute en el cambio de conductas de docentes y estudiantes (Malagón, Rojas y Solórzano, 2010).

Para la implementación de la estrategia lúdica virtual como lo es el video, en niños de primaria, es necesario que el docente seleccione cuidadosamente el tipo de video que

va a utilizar, es decir que estos deben ser llamativos, en lo posible deben utilizar dibujos, animaciones y música agradable, deben tener un lenguaje acorde a la edad, para obtener la atención y concentración del estudiante. Sin embargo, se evidencio que era necesario presentar el vídeo en repetidas ocasiones acompañado de la explicación del docente.

En cuanto al buen desempeño en el aprendizaje del grupo control, se observo la importancia del trabajo colaborativo, en donde el estudiante que captaba fácilmente el concepto explicaba a sus otros compañeros, dando la oportunidad de interactuar y participar de forma activa, buscando de esta forma que todo el grupo cumpliera con las actividades finalmente. Prescott (1993) el aprendizaje colaborativo busca propiciar espacios en los cuales se dé, el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje. Se busca que estos ambientes sean ricos en posibilidades y más que simples organizadores de información, propicien el crecimiento del grupo.

Dentro de la presente investigación se observo como limitante la falta de competencias básicas lectoras (comprensión e interpretación) en los estudiantes, las cuales son requeridas en el uso de este tipo de tecnología, específicamente con materiales educativos basados en la resolución de problemas y apropiación de conceptos. Cuevas y Marzal (2007), mencionan que la preocupación por la lectura presenta una doble vertiente que, aunque puede confluir, es claramente distinta: por un lado la preocupación por la lectura contemplada desde el ámbito educativo, especialmente en la Escuela, en este caso el énfasis se sitúa en la comprensión lectora y en las dificultades pedagógicas asociadas a la lectura. Y por otro la preocupación

“social”, dimensión que toma en consideración el análisis de los hábitos de lectura del conjunto de estudiantes.

Otra limitante observada fue que los equipos de cómputo no cumplían con las características mínimas, en cuanto a hardware y software, es decir, que para la ejecución de este tipo de herramientas los equipos deben estar actualizados con los requerimientos que el software educativo solicite, sin embargo la motivación y creatividad del docente al buscar los medios para dar solución a las fallas de tipo técnico presentadas, permitieron desarrollar a cabalidad el trabajo propuesto.

Para futuras investigaciones es necesario que se vinculen diferentes escuelas unitarias con metodología escuela nueva, con el ánimo de comparar y contrastar los resultados en grupos numerosos, y así poder obtener conclusiones generales a una comunidad rural, toda vez que estos puedan generar cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes y en la práctica docente.

De igual forma se sugiere realizar investigaciones, donde se compare el uso de material didáctico como la regleta con estrategias lúdicas virtuales como un software, vídeos, sitios web, en el aprendizaje de las matemáticas, y de esta forma establecer la efectividad de cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta lo referido en el marco teórico, la mayoría de las investigaciones se centran en el rol del alumno frente al trabajo en un ambiente mediado por tecnología, pero hace falta investigar que piensa y como se comporta el docente frente a este tipo de estrategias. Como posibles preguntas de investigación se sugieren ¿Cuál es el impacto que tienen las estrategias lúdicas virtuales, en la motivación de los docentes para vincularlas en su práctica pedagógica?, ¿Los docentes consideran

importante la vinculación de estrategias lúdicas virtuales a su práctica pedagógica?,  
¿Qué estrategias utilizan los directivos docentes para motivar a los docentes a vincular  
estrategias lúdicas virtuales en su práctica docente?

## Referencias

- Alfie, G. (2003). Las nuevas tecnologías en la escuela. *Revista Internacional del Magisterio*. N° 5.
- Alvira, F. (1996). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Ander, E. (2004) *Diccionario de Pedagogía*. Mar de plata: Magisterio del Rio.
- Angelo, T. (1995). ¿Qué podemos entender por evaluación? (Documento en línea). Disponible: <http://www.aahe.org/assessment/assessnw.htm>
- Armella, L. y Waldegg, G. (1995). Constructivismo y educación matemática. En A. Arriaga y H. Barrón (Ed.), *La enseñanza de las matemáticas en la escuelas secundaria* (pp. 49-66). México, D.F.: Secretaria de educación publica de Argentina.
- Ausubel, D. (1968). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barberena, T. (2005). El juego de la inteligencia emocional. *Comunidades virtuales de aprendizajes colaborativos*. Recuperado de: <http://www.educar.org/articulos/inteligenciaemocional.asp>
- Brunner, J. y Elacqua, G. (2003). *Factores que inciden en una educación efectiva: evidencia internacional*. Santiago: El mercurio.
- Campbell, D. T. y Stanley, J. C. (1996). *Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching*. Chicago, IL, EE .UU.: Rand McNally & Company.
- Carranza, R. V. (2005). *Atribuciones construidas por los educadores sobre los Estudiantes con bajo rendimiento escolar*. Tesis (Psicóloga). Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/psicologia/tesis11.pdf>
- Cázares, L., y Cuevas, J. F. (2007). *Planeación y evaluación basadas en competencias*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Charnay, R. (1994): “Aprender (por medio de) la resolución de problemas”, en Parra C. y Saiz I, (comp.), *Didáctica de matemáticas*, Buenos Aires: Paidós
- Chinchilla, A. C., Cobos, B. Z. y Guevara, M. (2010). Las herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje: una perspectiva constructivista. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos, *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos*

- por tecnología: innovación en la práctica educativa* (pp.51-68). México: Innov@te.
- Christensen, L. B. (2006). *Experimental methodology* (10ª Ed.). Boston, MA, EE. UU.: Allyn & Bacon.
- Creswell, J. W. (2009). *Research de sign: Qualitative, quantitative and mixed Approaches*. (3a Ed.). Thousand Oaks, CA, EE. UU.: Sage.
- Cuevas C., A y Marzal G., M (2007). *La Competencia Lectora como Modelo de Alfabetización en Información*. Madrid, España: Universidad Carlos III.
- De Corte, Erick (1995). *Aprender Activamente. Ambientes Educativos Dinámicos*. Montevideo: Universidad Católica de Uruguay.
- Delgado, I. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructiva*. México D.F.: McGrawHill.
- Duarte, D. J. (2003). Ambientes de aprendizajes: Una aproximación conceptual. *Revista De Estudios Pedagógicos*, (29), 97–113. doi: 10.4067/S0718-07052003000100007.
- Edel N. R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. En *revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*. Vol. 1 núm. 2. REICE. En: [www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n27Edel.htm-89K](http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n27Edel.htm-89K)
- FEN. (1987, 16-2-2012). *Fundación Escuela Nueva Volvamos a la Gente*. Recuperado el, (20, 02 y 2012) <http://www.escuelanueva.org/pagina/index.php?codmenu=2&idioma=1>
- Ferrari, C. (1994). ¿Qué es el juego? Alrededor del fútbol. *Revista Universidad de Antioquia* LXIII. 236: 47-49.
- Ferreiro G, R. (2000): «Hacia nuevos ambientes de aprendizaje», en: *Inducción a la educación a distancia*. Veracruz, OEA/Universidad Veracruzana.
- FUNDACION FES (1993). *Conocimiento, juego y materiales educativos*. Cali, Colombia: Fundación Restrepo Barco, Ministerio de Educación de Colombia.
- García, C. (1990). *Rendimiento académico no universitario en la Región de Murcia*. Murcia: ICE/MEC.

- García, C. y Hinojosa, E. (2010). Lo positivo y negativo en las matemáticas: Un recurso educativo de aprendizaje. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos, *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos por tecnología: innovación en la práctica educativa* (pp.206-224). México: Innov@te.
- García de Clemente, C. (1994). *El juego como método de la enseñanza de la Matemática*. Caracas: Ciedma Consultores.
- García, G. (2003). *Currículo y Evaluación en Matemáticas. Un estudio en tres décadas de cambio en la educación básica*. Bogotá: Magisterio.
- Gavilán J., Ariza, A., Sánchez, A. y Barroso, R. (1999). *Software en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 15 de agosto de 2012 de [www.aloj.us.es/rbarroso/Pruebas/ProyectosSAM.pdf](http://www.aloj.us.es/rbarroso/Pruebas/ProyectosSAM.pdf)
- Ginsburg, H.P.(1983). *The Development of Mathematical Thinking*. Academic Press. New York.
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas. La investigación en acción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez, M. A., Alzate, M. V. y Deslauries, J. P. (2010). *Como hacer tesis de maestría y doctorado*. Colombia: Ecoe ediciones
- González, V. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Pax.
- Goutard, M. (1964). *Catorce charlas sobre número en color*. Cuisinaire. España
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Hernández, R., Fernández, C, y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C, y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Huizinga, J. (1987). *Homo Ludens*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Infante, P., Logreira, C. y Qintero, H. (2010). *Integración de la Tecnología en la educación Matemática*. Venezuela: Telematique.
- Inhelder, Bärbel y Piaget, J. (1969). *The Psychology of the Child*. PP 57-63. Basic BooksInc.

- Jaramillo, P. E., Ordóñez, C., Castellanos, S., y Castañeda, C. (2005). *Informática, todo un reto. Ambientes de aprendizaje en el aula de informática: ¿fomentan el manejo de información?* Bogotá: Ediciones Uniandes, 2005.
- Jiménez, C. (2003). *Lúdica creatividad y desarrollo humano. Pedagogía de la creatividad y la lúdica*. Bogotá: Editorial magisterio.
- Jonassen, D. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical Thinkig*. New Jersey: Merrill Prentice-Hall
- Jonassen, D., Carr, C y Ping, H. (1998). *Computers as Mindtools for Engaging Learnersin critical Thinkig*. Recuperado el 15 de Agosto de 2012 en <http://tiger.coe.missouri.edu/jonassen/Mindtools.pdf>
- Kishimoto, T. M. (1996). *Joco, brinquedo, brincadeira e a educaçao*. San Paulo: Cortez.
- Ladrón de Guevara, C. (2000). Condiciones sociales y familiares y fracaso escolar. En Marchesi, A. y Hernandez C. (eds.). *El fracaso escolar*. Madrid: Doce Calles.
- Lesh, R. y Landau, M. (1983). *Adquisición de procesos y conceptos matemáticos*. Academic Press. Londres.
- López, A., Martel, E. y Montes, G. (2010). Recursos Educativos Abiertos: ¿motivadores en el aprendizaje de las matemáticas?. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos, *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos por tecnología: innovación en la práctica educativa* (pp.281-300). México: Innov@te
- López, F. (2002). *Educación Permanente, Calidad, Evaluación Y Pertinencia: Impacto De La Conferencia Mundial De Educación En América Latina Y El Caribe*. Cali: Universidad de San Buenaventura.
- Luján, M. y Salas, F. (2009) Enfoques Teóricos y Definiciones de la Tecnología Educativa en el Siglo XX. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Vol. 9, Núm. 2*. Costa Rica.
- Malagón, P., Rojas, T. y Solórzano, M. (2010). *El impacto que el uso de REA tiene en el proceso de enseñanza de un idioma extranjero*. México.
- Malhotra, J. y Naresh, K. (2004). *Investigación de mercados un enfoque aplicado*. México: Pearson Education.
- Maqueo, A. M. (2006). *Lengua, aprendizaje y enseñanza. El enfoque comunicativo: de la teoría a la práctica*. México: Limusa.
- Marguilis, L. (2007). *El Aspecto Lúdico del e-learning; El juego en entornos virtuales de aprendizaje*. [Artículo en línea]. *Revista Digital de Investigación en Docencia*

- Universitaria (RIDU) Año 3 -Nº1-Junio 2007. [Fecha de consulta: 16/03/2012].  
[http://beta.upc.edu.pe/calidadeducativa/ridu/2007/ridu3\\_5LM.pdf](http://beta.upc.edu.pe/calidadeducativa/ridu/2007/ridu3_5LM.pdf)
- MEN. (1998a). *Lineamientos curriculares de matemáticas, áreas obligatorias y fundamentales*. Santa Fe de Bogotá D.C.: Cooperativa editorial Magisterio.
- MEN. (1998b). *Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales, áreas obligatorias y fundamentales*. Santa Fe de Bogotá D.C.: Cooperativa editorial Magisterio.
- MEN (1998). *Estándares básicos de competencias en Matemáticas para el grado 5º de Básica Primaria*. Recuperado en [www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html)
- MEN. (1999). *Nuevas tecnologías y currículo de Matemática*. Serie Lineamientos Curriculares. Bogotá: Punto EXE Editores.
- MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Colombia: MEN
- Montenegro, I. A. (2005). *Aprendizaje y desarrollo de las competencias*. Bogotá. Colombia: Cooperativa editorial magisterio.
- Morales, S. A. (1999). *El entorno familiar y el rendimiento escolar*. Proyecto de investigación educativa subvencionado por la consejera de Educación y Ciencia de la Junta Andalucía Publicación electrónica encontrada en:  
[http://juntadeandalucia.es/averroes/publicaciones/investigacion/entorno\\_familia.pdf](http://juntadeandalucia.es/averroes/publicaciones/investigacion/entorno_familia.pdf)
- Niss, M. (1993). *Assessment in Mathematics education and its effects: an introduction*. Kluwer Academy publisher.
- Niss, M. (1999). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project*.
- OCDE. (2005). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid: Santillana.
- OECD. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- Ohlsson, (1989). *Cognitive science and instruction: Why the revolution is not here (yet)*. Learning and Instruction, 21,561 -600.
- Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, M., Giraldo, L., Molina, A., Rodríguez, A. y Vélez, U. (1995). Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo-cognitivo. En A. Arriaga y H. Barrón (Ed.), *La enseñanza de las matemáticas en*

- la escuelas secundaria* (pp. 191-214). México, D.F.: Secretaria de educación publica de Argentina.
- Padilla S. G. y Ramos, T. M. (2002). *Psicología del aprendizaje*. UNAM.
- Paez, I. (2006). Estrategias de aprendizaje – investigación docemnetal. *Revista de educación Laurus*, 12, 254-266.
- Peralta, J. (1995). *Principios Didácticos e Históricos para la Enseñanza de las Matemáticas*. Madrid: Hurgay Fierro eds.
- Peri, J.; Godoy, D (1998) *Utilización de acertijos lógicos como ejercicios motivadores para la enseñanza de la programación lógica*. CACIC98. URL: <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/godoyd/CACIC98.html>
- Perrenoud, P. (1999). *Construire des compétences, tout un programme*. Revue Vie Pédagogique, N° 112.
- Piaget. J. (1972). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Piers, M. W. y Erikson, E. H. (1982). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo*. Lima: Universidad Pontificia Católica de Chile
- Prescott, A. (1993). Trabajo colaborativo asistido por computador. Referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México <http://campus.gda.itesm.mx/cite>
- Ramírez M. J. (2002). *Perfil de rendimiento de Chile en la sub-escala de representación de datos*. Estudios Pedagógicos.
- Recamán, S. B. (2004). *Matemáticas: ciencia aplicada*. Bogotá, Colombia: Intermedio Editores.
- Rivera, M. J. (2004) *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. UNMSM. Facultad de Educación. Instituto de Investigación Educativa.
- Rocha, A. (2000). *Nuevo examen de estado cambios para el siglo XXI propuesta general*. Bogotá: ICFES.
- Rodríguez, C. y Agudelo B. (2005). Uso pedagógico de medios “tenemos un nuevo reto en el siglo XXI”. *Periódico Altablero*. (33). 9-12. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31326\\_tablero\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31326_tablero_pdf.pdf)
- Rodríguez, C. C. y Saldaña, B. (2010). Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA. En M. S. Ramírez y J. V. Burgos, *Recursos educativos*

*abiertos en ambientes enriquecidos por tecnología: innovación en la práctica educativa* (pp.85-95). México: Innov@te.

- Rodríguez, G. M. (1998). El vídeo en la enseñanza de las matemáticas: Cuestiones pedagógicas. *Revista de Ciencias de la Educación*, (4-5), 149-156.
- Rodríguez, M. C. y Saldaña, C. B. (2009). *Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA*. Recuperado en <http://es.scribd.com/doc/47734594/Recursos-Educativos-Abiertos>
- Salas M. (2004). *El fracaso escolar: estado de la cuestión. Estudio documental sobre el fracaso escolar y sus causas*. 1º congreso Anual sobre fracaso escolar Palma de Mallorca, 19 de Noviembre.
- Santos, L. C. (1998). *Prototipo Didáctico para la Enseñanza de la Programación en Computación*. Comunicación personal.
- Schmal S., (2003). Modelo De Información Para Medir La Calidad Educacional De Establecimientos Escolares En Latinoamérica. *Revista Iberoamericana De Educación* 7(1), 67-79.
- Sheard, J. y Hagan, D.L. (1999). *A special learning environment for repeat students*. Proceedings of 4th Annual Conference on Integrating Technology into Computer Science Education ITiCSE'99.
- Strauss, S., y Shilony, T. (1994). Teachers' models of children's minds and learning. En: L. Hirschfeld, & S. Gelman (Eds.), *Mapping the mind* (pp. 455-473). Cambridge, MA: Cambridge University Press. (Trad. Cast. A. Ruiz. Cartografía de la mente. Barcelona: Paidós, 2002).
- Suarez, R. P. (2001). *Metodología de la investigación, Diseños y técnicas*. Bogotá, Colombia: Orion Editores Ltda.
- Tobón, S. (2007). *Formación Basada en Competencias*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, F., J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson.
- Torres, J. (2009). *El currículo y su pertinencia en los ambientes virtuales de aprendizaje*. Documento en línea. Disponible en: <http://jatomaster3.googlepages.com/ElcurriculoenlosAVA.pdf>
- Tourón, J. (1985). La producción del rendimiento académico: procedimientos, resultados e implicaciones. *Revista Española de Pedagogía*, 169/170, 473-495.

- Urbano, A. E. (2010). *Las Nuevas tecnologías para la pedagogía del Siglo XXI*. Recuperado de <http://esneda.galeon.com/>
- Vélez, M. C. (2003). Congreso internacional: tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas. *MEN*. Recuperado el 20 de marzo de 2012 de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89944.html>
- Vilanova, S., Mateos-Sanz, M., y García, M. (2011). Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 2(3). Consultado el septiembre 9, 2012, de <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/81>

## **Apéndices**

### **Apéndice A: Carta consentimiento del proyecto de investigación**

#### **Autorización**

Por medio de la presente autorizo a la docente Judith Taútiva Ramírez estudiante de Maestría en tecnología y medios innovadores para la educación, para que realice un estudio a partir de la aplicación de Estrategias Lúdicas Virtuales, y su incorporación a la clase de Matemáticas, determinando si mejoran las competencias básicas en el área en los estudiantes de grado 5° de la sede El Consuelo perteneciente a la Institución Educativa Guavio Bajo.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier proceso a realizar, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Cordialmente

---

**Augusto Cruz Nieto**  
Rector Institución Guavio Bajo  
Fusagasugá, Colombia

## **Apéndice B:** *Carta consentimiento del proyecto de investigación*

### **Autorización**

Por medio de la presente autorizo a la docente Judith Taùtiva Ramírez estudiante de Maestría en tecnología y medios innovadores para la educación, para que realice un estudio a partir de la aplicación de Estrategias Lúdicas Virtuales, y su incorporación a la clase de Matemáticas, determinando si mejoran las competencias básicas en el área en los estudiantes de grado 5° de la sede Sardinias perteneciente a la Institución Educativa José Celestino Mutis.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier proceso a realizar, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Cordialmente

---

**Carlos Alberto Arias**  
Rector Institución Educativa José Celestino Mutis  
Fusagasugá, Colombia

**Apéndice C: Descripción de la investigación.**

**Nombre del proyecto:** Evaluación e implementación de estrategias lúdicas virtuales que permitan mejorar las competencias básicas del área de matemáticas, de los estudiantes de grado 5° de las escuelas públicas rurales de Sardinas y El Consuelo, de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca.

**Propósito:** Seleccionar y evaluar estrategias lúdicas virtuales que permita mejorar el rendimiento académico del área de matemáticas en el tema de fracciones, de los estudiantes de grado 5° de las escuelas públicas rurales de Sardinas y El Consuelo, de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca e implementar dichas estrategias en una fase de experimentación.

**Compromiso de confidencialidad:** Se garantiza la confidencialidad de los participantes, su nombre no será mencionado en ningún momento asegurando que su involucramiento en la investigación es únicamente como variable de información.

**Riesgos:** Con la información que resulte de la investigación no habrá ningún riesgo.

**Beneficios:** No existen beneficios directos para los participantes en este estudio, sin embargo, su participación permitirá determinar la importancia de las estrategias lúdicas virtuales en la enseñanza de las matemáticas.

**Investigadora:** Judith Consuelo Taùtiva Ramírez

**Apéndice D:** encuesta sociodemográfica

**1** ¿Eres hombre o mujer?

- Hombre       Mujer

**2** ¿Cuántos años tienes?  
-Marca solo una opción-

- 9 años o menos       10 años  
 11 años       12 años o más

**3** Marca con quiénes de estas personas vives. -Puedes marcar varias opciones-

- Tu padre, padrastro o padre adoptivo  
 Tu madre, madrastra o madre adoptiva  
 Tus hermanos o hermanas mayores  
 Tus hermanos o hermanas menores  
 Otras personas de tu familia  
 Personas que no son de tu familia

**5** ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu padre, padrastro o padre adoptivo?  
-Marca solo una opción-

- No completó la primaria  
 Completó la primaria  
 No terminó el bachillerato  
 Terminó el bachillerato  
 Obtuvo un título técnico o tecnológico  
 Obtuvo un título universitario  
 No sé

**6** ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu madre, madrastra o madre adoptiva?  
-Marca solo una opción-

- No completó la primaria
- Completó la primaria
- No terminó el bachillerato
- Terminó el bachillerato
- Obtuvo un título técnico o tecnológico
- Obtuvo un título universitario
- No sé

**7** Sin contar, periódicos, revistas y tus libros del colegio, ¿cuántos libros hay en tu casa o apartamento?  
-Marca solo una opción-

- 0-10 libros
- 11-25 libros
- 26-100 libros
- más de 100 libros

Apéndice E: Test 1

**Test las fracciones unidad 1 Concepto, partes, nomenclatura, representación gráfica.**

1. ¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?



0 1

4/10      2/3      3/4

marca la solución →                 

2. ¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?

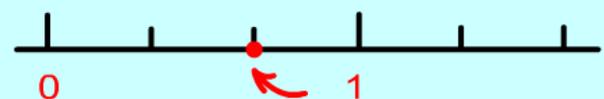


0 1

1/5      1/2      3/5

marca la solución →                 

3. ¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?



0 1

1/4      2/5      2/3

marca la solución →                 

4. ¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?

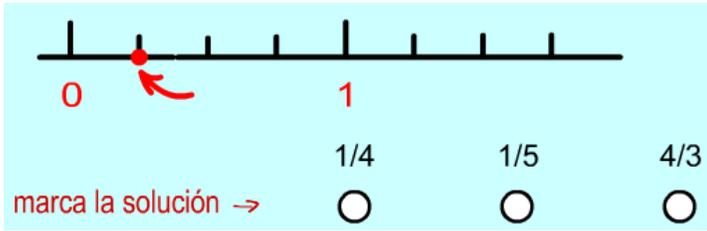


0 1

5/6      1/5      3/2

marca la solución →                 

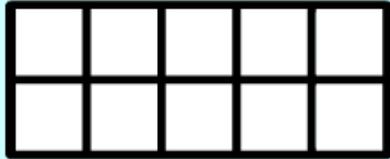
5. ¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?



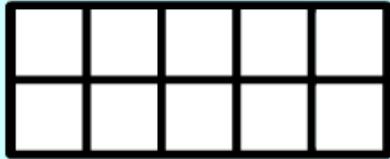
6. Colorea  $\frac{3}{10}$  del rectángulo unidad



7. Colorea  $\frac{1}{2}$  del rectángulo unidad



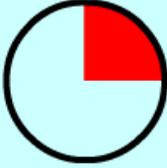
8. Colorea  $\frac{6}{10}$  del rectángulo unidad



9. Colorea  $\frac{1}{10}$  del rectángulo unidad



10. ¿Qué parte del círculo está coloreada?



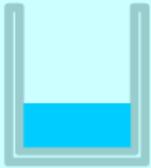
escribe la solución →

11. ¿Qué parte del círculo está coloreada?



escribe la solución →

12. Indica que cantidad de líquido contiene este vaso de litro



marca la solución →   $1/4$       $1/5$       $1/3$

13. Indica que cantidad de líquido contiene este vaso de litro



marca la solución →   $1/5$       $3/4$       $2/3$

14. De los números siguientes elige la dos para obtener cinco cuartos

marca dos valores →      5      25      4      10  
                    

15. De los números siguientes elige la dos y divide para obtener tres onceavos

   4      3      5      11  
marca dos valores →

Apéndice F: Test 2

**TEST LAS FRACCIONES DE UN NÚMERO NATURAL UNIDAD 2**

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

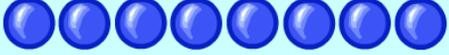
1. Hay tres bolas azules y son la mitad de las rojas. ¿Cuántas son las rojas?

  
marca la solución →  6       7       4

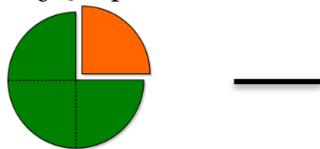
2. Hay cuatro bolas azules y son la cuarta parte de las rojas. ¿Cuántas son las rojas?

  
marca la solución →  4       16       8

3. Hay ocho bolas azules y son la octava parte de las rojas. ¿Cuántas son las rojas?

  
marca la solución →  5       64       1

4. ¿Qué parte del círculo está coloreado en naranja?



5. ¿Qué parte del círculo está coloreado en verde?

  
escribe la solución → 

6.  $\frac{3}{5}$  de 200 Kg. Son 110 Kg.



## Test las fracciones unidad 3 fracciones equivalentes

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de las fracciones es equivalente a  $2/12$ ?

	$4/5$	$2/3$
marca la solución →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿Cuál de las fracciones es equivalente a  $4/5$ ?

	$1/3$	$12/15$	$2/5$
marca la solución →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.  $1/2$  y  $5/10$  son fracciones equivalentes

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

4. De las cuatro fracciones elige dos equivalentes a  $3/18$

	$1/6$	$3/6$	$4/24$
marca dos valores →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. De las cuatro fracciones elige dos equivalentes a  $1/7$

	$10/9$	$2/14$	$3/5$
marca dos valores →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. De las cuatro fracciones elige dos equivalentes a  $20/28$

	$10/14$	$1/2$	$2/5$
marca dos valores →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Marca Si o No según se pueda simplificar la fracción  $13/39$

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

8. ¿Cuál de las fracciones es equivalente a  $2.5$ ?

	$25/10$	$12/7$	$3$
marca la solución →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Cuál de las fracciones es

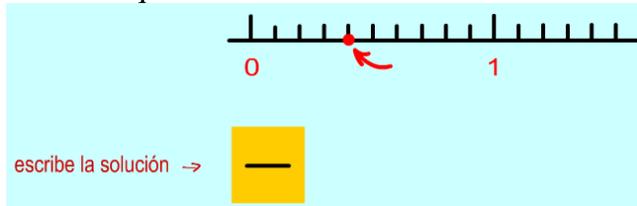
10. ¿Cuál de las fracciones es equivalente a  $0.555\dots$ ?

equivalente a 0.75?

marca la solución →   $\frac{3}{4}$    $\frac{1}{10}$

marca la solución →   $\frac{3}{5}$    $\frac{5}{18}$    $\frac{5}{9}$

11. Escribe la fracción simplificada que se representa en el mismo punto de la recta numérica que  $\frac{4}{10}$ .



12 ¿ $\frac{6}{4}$  es equivalente  $\frac{4}{5}$ ?

marca la solución →  sí  no

Apéndice H: Test 4

## Test las fracciones unidad 4 Comparación Fracciones

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de las fracciones es la menor?

	$7/4$	$3/8$	$1/4$
marca la solución →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿Están ordenadas las fracciones  $11/3$ ,  $1/6$ , de mayor a menor?

	sí	no
marca la solución →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Escribe  $>$  o  $<$  en el círculo para que la comparación sea verdadera.

$3/9$    $5/8$

4. Escribe  $>$  o  $<$  en el círculo para que la comparación sea verdadera.

$7/4$    $5/3$

5. ¿Están ordenadas las fracciones  $4/3$ ,  $12/5$ , de mayor a menor?

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

6. ¿Están ordenadas las fracciones  $5/4$ ,  $1/5$ , de mayor a menor?

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

7. ¿Están ordenadas las fracciones  $5/6$ ,  $4/5$ , de mayor a menor?

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

8. ¿Están ordenadas las fracciones  $9/10$ ,  $7/8$ , de mayor a menor?

	sí
marca la solución →	<input type="radio"/>

9. ¿Cuál de las fracciones es la menor?

marca la solución →  $\frac{7}{4}$   $\frac{3}{8}$

10. ¿Cuál de las fracciones es la menor?

marca la solución →  $\frac{10}{5}$   $\frac{1}{9}$

11. ¿Cuál de las fracciones es la mayor?

marca la solución →  $\frac{4}{10}$   $\frac{6}{7}$

12. ¿Cuál de las fracciones es la mayor?

marca la solución →  $\frac{24}{100}$   $\frac{18}{100}$

## **Currículum Vitae**

Judith Consuelo Taùtiva Ramírez

Correo electrónico personal: jucontara413@hotmail.com

Originaria de Pasca, Colombia, Judith Consuelo Taùtiva Ramírez es egresada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia de la carrera de Licenciatura de Educación Básica Primaria con énfasis en Matemáticas. La investigación titulada Evaluación e implementación de estrategias lúdicas virtuales que permitan mejorar las competencias básicas del área de matemáticas, de los estudiantes de grado 5° de las escuelas públicas rurales de Sardinas y El Consuelo, de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca, es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en tecnología educativa y medios innovadores para la educación.

Actualmente estudia la maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga- Colombia y la Universidad virtual del Tecnológico de Monterrey de México. Trabaja como docente en el área de primaria en la Unidad Educativa José Celestino Mutis, sede Sardinas. Cuenta con más de 9 años de experiencia.