

**DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE
FUNDAMENTADO EN LA LÚDICA QUE ESTIMULE EL PENSAMIENTO
ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE
PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HORMIGUERO**

JUAN JOSÉ JARAMILLO ARCILA
DIANA MARÍA QUINTERO CALVACHE

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CALI
PROGRAMA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2014

**DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE
FUNDAMENTADO EN LA LÚDICA QUE ESTIMULE EL PENSAMIENTO
ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE
PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HORMIGUERO**

JUAN JOSÉ JARAMILLO ARCILA
DIANA MARÍA QUINTERO CALVACHE

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en
Informática Educativa

Doctora Zully Mildred Casella
Directora

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CALI
PROGRAMA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2014

PROGRAMA DE EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN del 14 de febrero de 2015

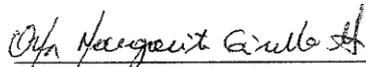
En Santiago de Cali

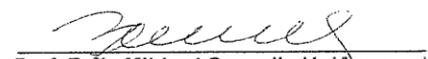
Ante los Asesores del trabajo de grado. ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO, ANTONIO ERICK CONTRERA RODRIGUEZ, los jurados OMAIRA HURTADO MARTINES, RAUL ANTONIO CASTRO GARCIA Y ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ, la Directora del Programa de Educación ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE se presentó, el estudiante **JUAN JOSE JARAMILLO ARCILA**, con código 126611 y cédula de ciudadanía No: 7563442, para la sustentación del trabajo de investigación, válido como requisito de grado para obtener el título de **Magister en Informática Educativa**, que lleva por título: **"DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN LA LUDICA QUE ESTIMULE EL PENSAMIENTO ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL HORMIGUERO"**, adscrito al Macro Proyecto. "Desarrollo de Competencias Matemáticas de forma Lúdica con integración de las Tic a las prácticas de aula"

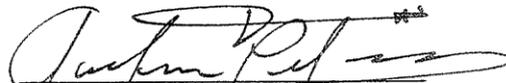
La sustentación se realiza con la presencia de las personas antes mencionadas y en las instalaciones de la Universidad. Los evaluadores consideraron calificar la calidad del trabajo de investigación como:

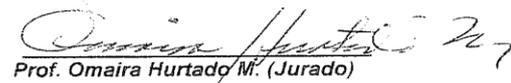
1. Aprobado 2. Excelente 3. Meritoria 4. Laureado

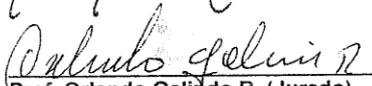
En los casos 2, 3 y 4 se debe sustentar la decisión por escrito ante el Comité de Unidad Académica de Postgrados.

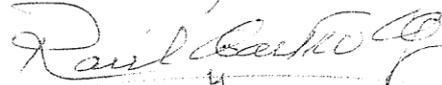

Orfa Margarita Giraldo Alzate
Directora del Programa Educación


Prof. Zully Mildred Cassella U. (Asesora)


Prof. Antonio E. Contreras R. (Asesor)


Prof. Omaira Hurtado M. (Jurado)


Prof. Orlando Galindo R. (Jurado)


Prof. Raúl A. Castro G. (Jurado)

PROGRAMA DE EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN del 14 de febrero de 2015

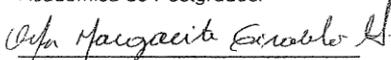
En Santiago de Cali

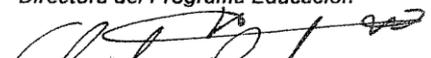
Ante los Asesores del trabajo de grado **ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO**, **ANTONIO ERCIK CONTRERA RODRIGUEZ**, los jurados **OMAIRA HURTADO MARTINEZ**, **RAUL ANTONIO CASTRO** Y **ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ**, la Directora del Programa de Educación **ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE** se presentó, la estudiante **DIANA MARIA QUINTERO CALVACHE**, con código 126684 y cédula de ciudadanía No: 31993080, para la sustentación del trabajo de investigación, válido como requisito de grado para obtener el título de **Magister en Informática Educativa**, que lleva por título: "**DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN LA LUDICA QUE ESTIMULE EL PENSAMIENTO ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL HORMIGUERO**" ", adscrito al Macro Proyecto. "Desarrollo de Competencias Matemáticas de forma Lúdica con integración de las Tic a las prácticas de aula"

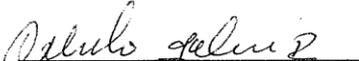
La sustentación se realiza con la presencia de las personas antes mencionadas y en las instalaciones de la Universidad. Los evaluadores consideraron calificar la calidad del trabajo de investigación como:

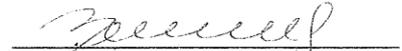
1. Aprobado 2. Excelente 3. Meritoria 4. Laureado

En los casos 2, 3 y 4 se debe sustentar la decisión por escrito ante el Comité de Unidad Académica de Postgrados.


Orfa Margarita Giraldo Alzate
Directora del Programa Educación


Prof. Antonio E. Contreras R. (Asesor)


Prof. Orlando Galindo R. (Jurado)


Prof. Zully Mildred Cassella U. (Asesora)


Prof. Omaira Hurtado M. (Jurado)


Prof. Raúl A. Castro G. (Jurado)

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. TÍTULO	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4. OBJETIVOS.....	26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
5. MARCO DE REFERENCIA	28
5.1 MARCO TEÓRICO.....	28
5.1.1 ¿Qué es un Ambiente Virtual de Aprendizaje?.....	36
5.1.2 ¿Qué es la Lúdica?.....	38
5.1.3 ¿Qué es Objeto Virtual de Aprendizaje?	48
5.1.3.1 ¿Cómo se desarrolla una clase con objetos virtuales de aprendizaje?	48
5.1.3.2 ¿Qué requiere un docente para dictar una clase con OVAS?	49
6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA	50
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	50
6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	51
6.2.1 Antecedentes de la población	52
6.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE CONCEPTOS Y VARIABLES	54
6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
6.5 CRONOGRAMA	60
7. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	63
7.1 ESTUDIO SOCIO-EDUCATIVO.....	63
7.1.1 Aspecto pedagógico	63
7.1.2 Aspecto disciplinar	64
7.1.3 Aspecto tecnológico.....	64
7.1.4 Sistematización de la información de la encuesta a estudiantes de cuarto y quinto de primaria.....	67
7.1.5 Sistematización de la información de la encuesta a docentes.....	74
7.1.6 Resultados de la encuesta de satisfacción	82

7.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	84
7.2.1 Descripción de requerimientos.....	95
7.2.1.1. Requisitos funcionales del recorrido por el EVA.....	95
7.2.1.2 Requisitos no funcionales del recorrido por el EVA.....	95
7.2.1.3 Listado de casos de uso acceso al EVA	95
7.2.1.4 Listado de casos de uso recorrido por el EVA.....	95
7.2.1.5 Especificaciones de caso de uso Guión.....	96
7.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN - EVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HORMIGUERO	100
8. CONCLUSIONES	106
9. RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS	110

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Descripción general de los niveles de desempeño en la prueba de Matemáticas de grado 5to.....	18
Cuadro 2. Descripción general de los niveles de desempeño en Matemáticas.....	23
Cuadro 3: Proyecto incorporación de la IE a la educación matemática de los niveles de preescolar y básica primaria en el departamento del Quindío	45
Cuadro 4: Las nuevas tecnologías y el desarrollo del pensamiento matemático en niños y niñas de escuela nueva.	46
Cuadro 5: Estrategia de intervención pedagógica con juegos computarizados para el aprendizaje significativo del esquema multiplicativo	47

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1: Puntaje promedio y desviación estándar en matemáticas, lectura y ciencias. PISA 2012	22
Tabla 2: Porcentaje de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (nivel básico) y por debajo del nivel 2 en PISA 21012.....	23
Tabla 3: Puntajes promedio y porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, nivel 2 y por debajo de nivel 2 en Colombia. 2006, 2009 y 2012	24
Tabla 4: Definición Operacional de Conceptos y Variables	56
Tabla 5. Análisis de Preguntas a Estudiantes Según su Propósito.....	58
Tabla 6: Análisis de Preguntas a Docentes Según su Propósito	59
Tabla 7: Resultados de la encuesta de satisfacción	82

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Gráfica 1. Puntajes promedio Prueba Saber 2009. Valle del Cauca y Santiago de Cali.....	19
Gráfica 2: Compilación evolución de resultados, pruebas saber 5, 9 y 11, Valle del Cauca y Santiago de Cali. Matemáticas 2009 (Saber 5 y 9).	20
Gráfica 3: Resultados de quinto grado en el área de matemáticas. Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño.....	21
Gráfica 4: Criterios a evaluar en el OVA	83

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1: Modelo de Tpack	35
Figura 2: Desarrollo del pensamiento aleatorio.....	66
Figura 3: Diseño Instruccional de Assure	85
Figura 4. Ingreso a la Plataforma Moodle	100
Figura 5: Pantalla de Ingreso al EVA	100
Figura 6: Introducción General al EVA.....	101
Figura 7: Conceptos a trabajar en la unidad	101
Figura 8: Revisemos como se recogen datos	102
Figura 9: Elaboración de tablas de frecuencia	102
Figura 10: Práctica 1. Crear una tabla de datos.....	103
Figura 11: Elaboración de gráfica	103
Figura 12: Actividad 1. Elaboración de gráfico de barras.....	104
Figura 13: Actividad 2. Identificación del gráfico	104
Figura 14. Diagrama de recorrido del EVA.	105

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo 1 Encuesta a estudiantes grado cuarto y quinto	111
Anexo 2: Encuesta a docentes	114
Anexo 3: Evidencias fotográficas de la prueba piloto.....	117

RESUMEN

El presente trabajo de tesis tiene como propósito, contribuir al desarrollo de competencias matemáticas, más específicamente del pensamiento aleatorio en estudiantes del grado cuarto y quinto de la institución educativa el Hormiguero de la ciudad de Santiago de Cali, mediante la implementación de la lúdica y la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje.

Su justificación tiene como base los bajos resultados que se han presentado en estos estudiantes al momento de presentar pruebas internas y externas (internacionales) relacionadas con este pensamiento y la necesidad de mejorar estos desempeños.

Para su realización, se toma como base un estudio cualitativo-descriptivo, una población compuesta por 37 estudiantes del grado cuarto, 41 estudiantes del grado quinto y 9 docentes de los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa El Hormiguero, y una muestra donde se aplicó la prueba piloto de 22 estudiantes del grado quinto de primaria y 2 docentes de la sede Pantano de Vargas.

La investigación permitió, entre otras conclusiones, involucrar la lúdica como una estrategia didáctica de trabajo dentro del proceso matemático de los estudiantes, que acompañada de recursos, herramientas tecnológicas y una base pedagógica con fundamentos firmes, dio como resultado el diseño y construcción de una propuesta didáctica acorde a las condiciones de la población y los referentes nacionales de matemáticas, la cual con un acompañamiento adecuado permite el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria.

Palabras claves: Competencias matemáticas, Pensamiento aleatorio, Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Lúdica, estrategia didáctica.

ABSTRACT

This thesis work has as purpose; contribute to the development of mathematical skills, and more specifically from the random thought in students of the fourth and fifth grade of the I.E “El Hormiguero” school in Cali city, through the implementation of the playful and the use of Virtual Learning Environments (VLE).

His justification has as basis the low results that have been presented in these students at the time of take internal and external test (international) related to this thinking and the need to improve these performances.

For this development, it has taken as the basis a qualitative descriptive study, in a population based on 37 fourth graders, 41 fifth graders and 9 teachers in the fourth and fifth grades of the I.E “El Hormiguero” school, and a sample test where it has taken a pilot test by 22 fifth graders of primary school and 2 teachers from Pantano de Vargas’ branch school.

The investigation has allowed, among other conclusions, involve the playful as a teaching strategy of working within the mathematical process of the students, accompanied by resources, technological tools and a pedagogical basis with solid foundations, as resulted in the design and construction of a didactic proposal in according to the conditions of the population and the national standards in mathematics, within an appropriate accompaniment allows for the development of random thought of the students in fourth and fifth grade.

Key words: Development of mathematical skills, random thought, Virtual Learning Environments (VLE), playful, teaching strategy

INTRODUCCIÓN

“La enseñanza es más que impartir conocimiento, es inspirar el cambio. El aprendizaje es más que absorber hechos, es adquirir entendimiento.”

William Arthur Ward.

Los niveles de progreso y globalización de los diferentes países han ido evolucionando en la medida del crecimiento de las comunicaciones y las herramientas TIC constituidas en el siglo XX e implementadas en el siglo XXI, no siendo ajena la educación a este desarrollo y a los logros en el perfeccionamiento de competencias inherentes al conocimiento, convirtiendo al aprendizaje no en áreas particulares sino en un todo que relaciona las diferentes bases académicas.

Lo anterior conlleva al manejo de pensamientos con estándares no nacionales sino internacionales y “obliga” por decirlo de esta manera al mundo a incorporar dentro de sus planes educativos los requerimientos que este le demanda. Y es de este objetivo que nacen pruebas estandarizadas y mundiales como la prueba PISA que invita a países como Colombia a organizar sus procesos educativos con miras al desempeño de sus estudiantes en dichas pruebas, estructurando pruebas internas como las SABER con base en los lineamientos internacionales.

Pero ¿cómo afrontar un proceso evolutivo de las TIC en la educación sin incorporarlas? No es posible y es por esto que es necesario llegar a las escuelas con programas y proyectos inherentes a esta realidad. Recordando que no es suficiente su obtención si no está acompañada de estructuras, diseños instruccionales, didácticos y pedagógicos que faciliten su ejecución y a la vez estimulen el desarrollo de competencias y por ende de pensamientos significativos.

Es allí donde frases como la de William Arthur Ward toman vida y dan nacimiento a nuevas representaciones de enseñar y aprender.

1. TÍTULO

Desarrollo de un Ambiente Virtual de Aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa el Hormiguero.

2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto nace con un objetivo claro, ayudar a los estudiantes colombianos a mejorar los niveles de desempeño en el área de matemáticas, específicamente en las competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio, teniendo como punto de partida los bajos desempeños de nuestros estudiantes en pruebas externas como la prueba PISA y pruebas internas como las Saber (quinto en nuestro caso). Pretendiendo ser un medio de apoyo y un instrumento de desarrollo de aprendizaje significativo matemático-aleatorio.

Prueba PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) es un estudio internacional comparativo de evaluación educativa liderado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), PISA tiene como propósito general obtener evidencia comparativa del desempeño de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, y de su evolución en el tiempo. A diferencia de otros estudios, esta evaluación se concentra en las competencias y no en los contenidos aprendidos en la escuela.

Busca identificar la existencia de capacidades, habilidades y aptitudes que, en conjunto, permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida. Por esta razón, evalúa a estudiantes de 15 años independientemente del grado que cursan. En Colombia hicieron parte de la muestra jóvenes matriculados entre el grado 7º y 9º.

Hoy en día, PISA es un punto de referencia obligatorio para la investigación y el diseño de políticas educativas. Cuenta con el respaldo de las más importantes instituciones de evaluación educativa en el mundo y cada vez más países se suman a esta iniciativa. En 2000, participaron 43 países; en 2003, 41; 2006, 57; 2009, 67; y 2012, 67.¹

El ICFES es la entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana. El Instituto realiza la evaluación de la calidad de la educación básica (pruebas SABER, aplicadas periódicamente a estudiantes de tercero, quinto y noveno grados). Asimismo, tiene a su cargo los exámenes de Estado de la educación media (SABER 11°.) y de la educación superior (SABER PRO). También ofrece la oportunidad para que personas mayores de 18 años validen su bachillerato, y para que estudiantes de secundaria y otras personas interesadas se familiaricen con el examen de Estado, a través de la prueba PRE SABER 11°. El ICFES también coordina la participación de Colombia en evaluaciones internacionales.

El objetivo de las pruebas es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones periódicas del desarrollo de competencias de los estudiantes de educación básica.

Los resultados de estas pruebas y el análisis de los factores que inciden en los mismos permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen los conocimientos, habilidades y valores que todos los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales y, a partir de las mismas, definan planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación².

¹ Al tablero. El periódico de un país que educa y se educa. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

²<http://www.icfes.gov.co/examenes>

De esta manera se espera que la interacción de los estudiantes, ya sea directamente o como un soporte de refuerzo a las clases de matemáticas, con ambientes virtuales de aprendizaje que contengan estrategias didácticas acordes a lo esperado, con herramientas y recursos tecnológicos evaluados y adecuados a los objetivos planteados y un componente metodológico y pedagógico adecuado a las necesidades y competencias que se quieren alcanzar, en concordancia con las políticas educativas del MEN, ayuden al mejoramiento del desarrollo de competencias inherentes al pensamiento matemático aleatorio en los estudiantes y por ende en el desempeño de los mismos en las pruebas internas y externas que tengan que afrontar.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El surgimiento de las pruebas saber, no solo para grado once sino también para otros grados como tercero, quinto, noveno y saber-Pro (Nivel superior), cambió totalmente el paradigma evaluativo de la educación en la nación y propició el análisis de resultados en diferentes momentos del proceso.

Los resultados de estas pruebas y el análisis de los factores que inciden en los mismos permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen los conocimientos, habilidades y valores que todos los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales y, a partir de las mismas, definan planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación.

Su carácter periódico posibilita, además, valorar cuáles han sido los avances en un determinado lapso y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejoramiento”.³

En este caso el proyecto de grado se centrará en el área de matemáticas, más específicamente en el grado quinto de primaria. Para entender el problema es necesario comprender que ocurre y los antecedentes de la prueba.

La prueba tiene algunas aplicaciones piloto desde el año 1991 evaluando solo algunos departamentos (13) del país, realizando varias pruebas similares en los siguientes años y con una mayor cobertura, hasta el año 2001 donde con la

³<http://www.icfes.gov.co/>

Ley 715 de 2001 se estableció que esta evaluación tiene carácter obligatorio y censal y debe realizarse cada tres años. A partir de este momento la prueba se ha aplicado así:

- ✓ 2002-2003 grados quinto y noveno todos los establecimientos educativos oficiales y privados del país.
- ✓ 2005-2006 grados quinto y noveno todos los establecimientos educativos oficiales y privados del país.
- ✓ 2009 grados quinto y noveno todos los establecimientos educativos oficiales y privados del país.
- ✓ 2012 grados quinto y noveno todos los establecimientos educativos oficiales y privados del país. En esta prueba se incluyen los estudiantes de grado tercero.

Todas las pruebas aplicadas evalúan competencias matemáticas. ⁴

A continuación se presenta el análisis de los resultados de la prueba en los años 2009 y 2012.

⁴ <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber>

Descripción general de los niveles de desempeño
 en la prueba de **matemáticas**
 de **5o. grado**

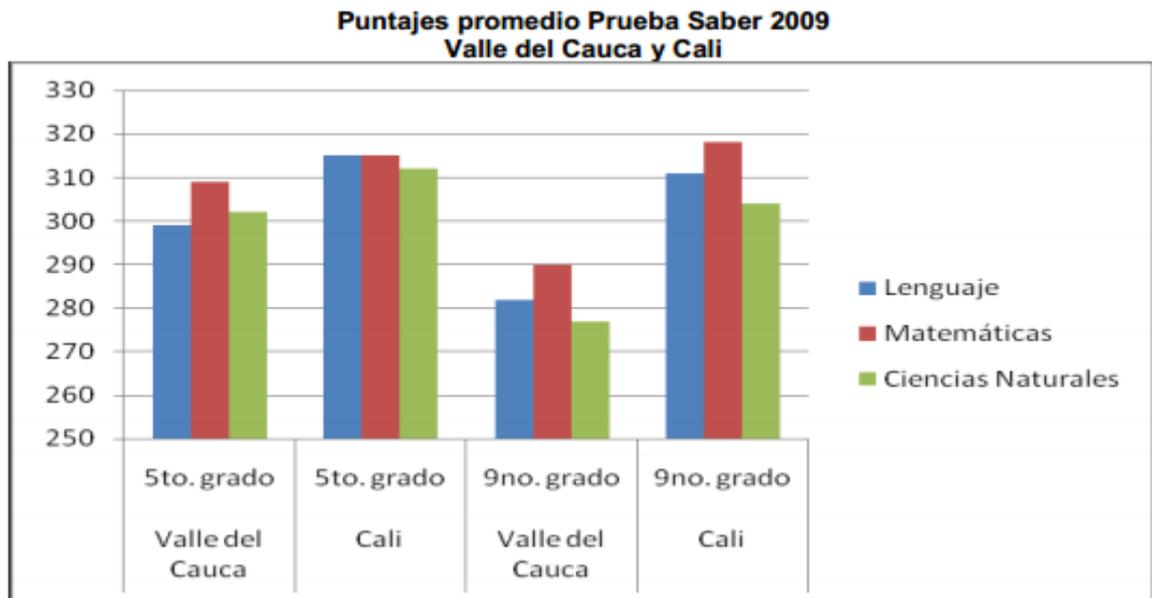


Niveles	Rangos de puntaje	Un estudiante promedio ubicado en el nivel...
Avanzado	397 – 500	Además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio ubicado en este nivel soluciona problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, compara diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establece relaciones entre ellos, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio.
Satisfactorio	331 – 396	Además de lograr lo definido en el nivel precedente, el estudiante promedio ubicado en este nivel identifica y utiliza propiedades de las operaciones para solucionar problemas, modela situaciones de dependencia lineal, diferencia y calcula medidas de longitud y superficie, identifica y describe transformaciones en el plano, reconoce relaciones de semejanza y congruencia entre figuras, usa la media aritmética para solucionar problemas, establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de eventos simples.
Mínimo	265 – 330	El estudiante promedio ubicado en este nivel 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.
Insuficiente	100 – 264	El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

Cuadro 1: Descripción general de los niveles de desempeño en la prueba de Matemáticas de grado 5to.

Fuente: Guía de orientaciones para la lectura e interpretación de los reportes de resultados para establecimientos educativos y sus sedes-jornadas- pruebas saber 3, 5 y 9 – Icfes.2014.

Los resultados de la prueba Saber 2009, que evaluó a 118.315 estudiantes del departamento del Valle del Cauca, muestra en términos generales que los estudiantes de grados Quinto y Noveno del Valle del Cauca, en su mayor porcentaje, aún no superan el nivel Mínimo de aprendizaje para las áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias naturales. No se presentaron porcentajes superiores en los niveles Satisfactorio y Avanzado.

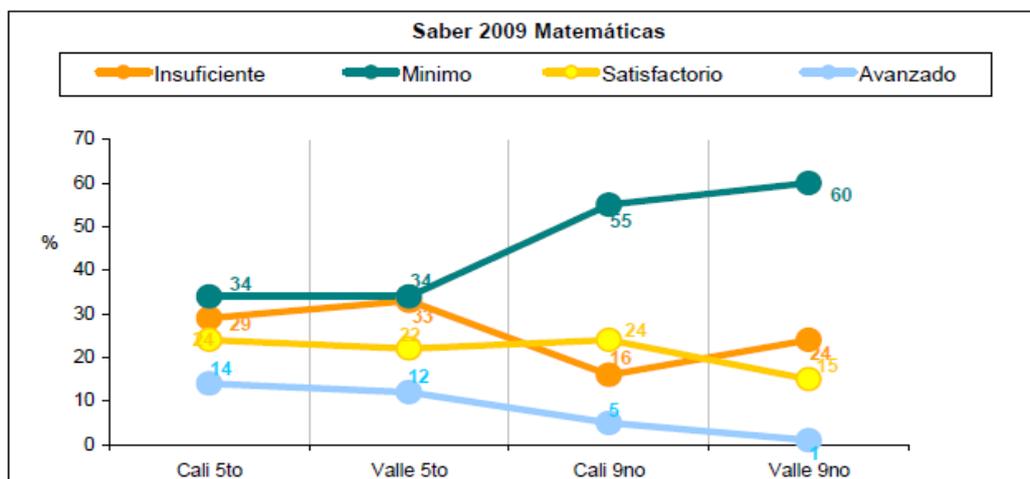


Gráfica 1: Puntajes promedio Prueba Saber 2009. Valle del Cauca y Cali.

Fuente: Compilación evolución de resultados pruebas saber 5, 9 y 11 Valle del Cauca y Santiago de Cali – Comisión Vallecaucana por la Educación

La prueba Saber 2009 establece puntajes promedio de resultados entre 100 y 500 puntos. En términos generales, los puntajes promedio para Valle del Cauca y Cali oscilan entre 270 y 320 puntos. El promedio de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales de quinto grado para Cali es medianamente superior al del Valle del Cauca en 16 puntos, 6 y 10 puntos respectivamente. Para noveno grado la brecha es superior con 22, 28 y 27 puntos de Cali sobre el Valle del Cauca en lenguaje, matemáticas y ciencias naturales, respectivamente.

MATEMATICAS 2009
(Saber 5 y 9)



Gráfica 2: Compilación evolución de resultados, pruebas saber 5, 9 y 11, Valle del Cauca y Santiago de Cali. Matemáticas 2009 (Saber 5 y 9).
Fuente: Icfes

El 67% de los estudiantes del Valle del Cauca en el área de matemáticas de quinto grado se ubican entre los niveles Insuficiente y Mínimo de aprendizaje, y para Cali sólo varía en 4 puntos, es decir el 63%.

Los porcentajes aumentan para el grado noveno, mostrando que el 84% de los estudiantes del Valle del Cauca están entre Insuficiente y Mínimo y el 71% en Cali.

5 de cada 100 estudiantes de noveno grado alcanza el nivel satisfactorio en Santiago de Cali y 1 de cada 100 en el Valle del Cauca.

El mayor porcentaje de los estudiantes que presentó la prueba, en el área de matemáticas para ambos grados, se ubica en el nivel Mínimo de aprendizaje.

Resultados 2012: Comparación de lo que ocurrió en este año.

Entidad territorial certificada: Valle del Cauca

Fecha de actualización de datos: jueves 26 de junio 2014

Resultados para el año: 2013

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

1. Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en matemáticas, quinto

1.1 Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en la entidad territorial certificada y el país en matemáticas, quinto grado



Gráfica 3: Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

Fuente: Icfes

En este caso comparamos el departamento con la nación y podemos apreciar que se ubican en niveles insuficiente y mínimo para el valle del Cauca un 70% de estudiantes y para la nación un 67%. Lo que es realmente preocupante.

Las cifras no mienten y el problema se nota a primera vista, nuestros estudiantes muestran dificultades marcadas a la hora de interpretar y solucionar situaciones de la vida diaria en los que tiene que usar sus competencias y pensar matemáticamente.

Otro problema que se presenta son los niveles de desempeño en las pruebas externas como la prueba PISA.

A continuación se ilustran los resultados de la prueba PISA en los años que se ha estado participando tomado del informe nacional de resultados ICFES.

En la *tabla 2* se presentan los puntajes promedio y las desviaciones estándar de los países latinoamericanos participantes en la edición de 2012 y el promedio de la OCDE4. También se incluyen los resultados relacionados con el puntaje más alto, que en las tres áreas corresponde a Shanghái. Los puntajes más bajos en las tres áreas los obtuvo Perú.

Tabla 1. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas, lectura y ciencias, PISA 2012

Países	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Chile	423	81	441	78	445	80
México	413	74	424	80	415	71
Uruguay	409	89	411	96	416	95
Costa Rica	407	68	441	74	429	71
Brasil	391	78	410	85	405	79
Argentina	388	77	396	96	406	86
Colombia	376	74	403	84	399	76
Perú	368	84	384	94	373	78
Promedio OCDE	494	92	496	94	501	93
Shanghái	613	101	570	80	580	82

Nota: los países latinoamericanos están ordenados de mayor a menor puntaje promedio en matemáticas.

Fuente: OCDE, 2013.

Tabla 1: Puntaje promedio y desviación estándar en matemáticas, lectura y ciencias. PISA 2012

En todas las áreas, los puntajes promedio de los países latinoamericanos son significativamente inferiores al promedio OCDE. En matemáticas, el puntaje de Colombia (376) es inferior a los obtenidos por 61 países y no es estadísticamente diferente de los observados en los países que obtuvieron los tres puntajes más bajos: Catar, Indonesia y Perú. En ciencias, el puntaje de Colombia (399) es superior al de estos tres países, inferior a los observados en 57 países y sin diferencias estadísticas con los de Argentina, Brasil, Túnez y Albania. En lectura, el puntaje de Colombia (403) es inferior a los de 53 países, similar a los puntajes de siete países (Uruguay, Brasil, Túnez, Jordania, Malasia, Indonesia y Argentina) y superior a los de Albania, Kazajistán, Catar y Perú.

En cuanto a niveles de competencia, el análisis se concentra en los porcentajes de estudiantes que se ubican en los niveles 5 y 6 (desempeño superior); en aquellos que están en el nivel 2, que es, según PISA, el nivel de competencia básico en las tres áreas; y en aquellos que no alcanzan el nivel 2 (véase tabla 2). Este análisis aporta información fundamental sobre lo que los estudiantes saben y pueden hacer en cada área evaluada, aspecto que no es posible identificar con el indicador de puntaje promedio.

Nivel	En este nivel el estudiante es capaz de...
6 (por encima de 669 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Pensar y razonar matemáticamente de forma avanzada. • Conceptualizar, generalizar y usar información basada en sus investigaciones. • Modelar situaciones complejas. • Aplicar sus conocimientos matemáticos para aproximarse a situaciones novedosas. • Formular y comunicar adecuadamente resultados y argumentos.
5 (entre 607 y 669 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar y desarrollar modelos complejos. • Seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas. • Trabajar estratégicamente a partir del uso de sus habilidades de pensamiento y razonamiento, de representaciones vinculadas a diversas situaciones, además de caracterizaciones simbólicas y formales. • Reflexionar sobre sus acciones y formular sus interpretaciones y razonamientos.
4 (entre 545 y 606 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar efectivamente con modelos explícitos de situaciones concretas. • Seleccionar e integrar diferentes representaciones simbólicas relacionadas con situaciones cotidianas. • Usar sus habilidades y razonar de manera flexible en ciertos contextos. • Construir y comunicar argumentos basados en sus interpretaciones.
3 (entre 482 y 544 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar procedimientos claramente descritos, incluidos aquellos que requieren decisiones secuenciales. • Seleccionar e implementar estrategias simples de resolución de problemas. • Interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información. • Producir reportes pequeños sobre sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
2 (entre 420 y 481 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar y reconocer situaciones que no requieren más de una inferencia directa. • Extraer información relevante de una fuente simple. • Emplear algoritmos básicos, fórmulas y procedimientos; o manejar convenciones. • Hacer interpretaciones literales de los resultados.
1 (entre 358 y 419 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> • Responder preguntas claramente definidas que contienen toda la información relevante. • Identificar información y llevar a cabo procedimientos bajo instrucciones directas. • Responder preguntas relacionadas con contextos conocidos.

Cuadro 2: Descripción general de los niveles de desempeño en matemáticas.

Tabla 2. Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (nivel básico) y por debajo de nivel 2 en PISA 2012

Países	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
Chile	1,6	25,3	51,5	0,6	35,1	33,0	1,0	34,6	34,5
México	0,6	27,8	54,7	0,4	34,5	41,1	0,1	37,0	47,0
Uruguay	1,4	23,0	55,8	0,9	28,9	47,0	1,0	29,3	46,9
Costa Rica	0,6	26,8	59,9	0,6	38,1	32,4	0,2	39,2	39,3
Brasil	0,8	20,4	67,1	0,5	30,1	49,2	0,3	30,7	53,7
Argentina	0,3	22,2	66,5	0,5	27,3	53,6	0,2	31,1	50,9
Colombia	0,3	17,8	73,8	0,3	30,5	51,4	0,1	30,8	56,2
Perú	0,6	16,1	74,6	0,5	24,9	59,9	0,0	23,5	68,5
Promedio OCDE	12,6	22,5	23,0	8,4	23,5	18,0	8,4	24,5	17,8
Shanghái	55,4	7,5	3,8	25,1	11,0	2,9	27,2	10,0	2,7

Nota: los países latinoamericanos están ordenados de mayor a menor puntaje promedio en matemáticas.

Fuente: OCDE, 2013.

Tabla 2: Porcentaje de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (nivel básico) y por debajo del nivel 2 en PISA 2012

En matemáticas, el 74% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18%, en el nivel 2. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. En contraste, apenas 3 de cada mil alcanzaron los niveles 5 y 6. Quienes están en estos niveles tienen pensamiento y razonamiento matemático avanzados: pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas; conceptúan, generalizan y utilizan información; aplican conocimientos en contextos poco estandarizados; reflexionan sobre su trabajo y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.

Para los años 2006 y 2009 los resultados fueron muy similares ubicándose el país en los lugares más bajos de la clasificación. La tabla resumen de porcentaje de estudiantes según el nivel se muestra a continuación.

Puntajes promedio y porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, nivel 2 y por debajo del nivel 2 en Colombia. 2006, 2009 y 2012

	Matemáticas				Lectura				Ciencias			
	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
2006	370	0,4	18,2	71,9	385	0,6	25,2	55,7	388	0,2	27,2	60,2
2009	381	0,1	20,3	70,4	413	0,6	30,6	47,1	402	0,1	30,2	54,1
2012	376	0,3	17,8	73,8	403	0,3	30,5	51,4	399	0,1	30,8	56,2

Fuente: OCDE, 2013.

Tabla 3: Puntajes promedio y porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, nivel 2 y por debajo de nivel 2 en Colombia. 2006, 2009 y 2012.

Se aprecia nuevamente porcentajes muy bajos de estudiantes en los niveles 5 y 6, ninguno en 3 y 4 y la gran mayoría en niveles 1 y 2.

Después de este breve pero poco halagador recorrido, nuestro problema se basa en la necesidad de crear estrategias que ayuden a los estudiantes a mejorar sus niveles de comprensión y solución de situaciones matemáticas a

las que se vean expuestos. Mejorando sus competencias y sus niveles de pensamiento, en nuestro caso centrarnos en el trabajo específico del pensamiento aleatorio como un pensamiento fundamental en los procesos matemáticos de interpretación, argumentación y proposición. Teniendo como base el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje.

La pregunta que nos queda es ¿Cómo el país, los padres, educadores y ciudadanos podemos hacer en pro de mejorar los niveles de competencia de nuestros estudiantes?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje, fundamentado en la lúdica, que permita estimular competencias inherentes a las matemáticas, específicamente en el pensamiento aleatorio de los estudiantes de cuarto y quinto de primaria, facilitando los procesos de aprendizaje y contribuyendo al mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas en dicho pensamiento matemático.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analizar los resultados de las pruebas saber quinto y Pisa desde el año 2009 para determinar la estructura de las pruebas y las competencias evaluadas en el pensamiento aleatorio.
- b. Revisar material bibliográfico del Ministerio de Educación Nacional, (lineamientos curriculares, estándares de competencias), que permitan dar soporte al desarrollo del proyecto.
- c. Analizar de qué manera la lúdica como estrategia didáctica favorece el desarrollo del pensamiento matemático aleatorio en los estudiantes de los grados cuarto y quinto de primaria de las instituciones educativas.
- d. Evaluar y apropiar diferentes recursos y herramientas tecnológicas que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y desarrollar el pensamiento matemático aleatorio de los estudiantes.

- e. Diseñar una propuesta didáctica que apunte al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, permitiendo desarrollar el pensamiento aleatorio en los niveles de cuarto y quinto de primaria de las instituciones educativas.

- f. Desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje que potencialice competencias matemáticas y estimule el pensamiento matemático aleatorio en los estudiantes de los niveles cuarto y quinto de primaria.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Marco Teórico

Hoy en día Octubre de 2014 y con base a los diferentes avances e investigaciones que se han y se están desarrollando acerca de la utilidad de las TIC en los procesos educativos, es deber de las instituciones educativas incluirlas, apoyando de esta forma los procesos de transformación y administración del cambio, para los cuales las TIC son facilitador y amplificador. La palabra clave es transformación. Si la institución no apoya nuevos métodos de enseñar, las prácticas educativas no cambiarán.

Ahora bien, si algunos estudios analizados muestran que las TIC impactan el desarrollo de competencias –específicamente, trabajo en equipo, aprendizaje independiente y habilidades de pensamiento crítico de alto nivel. Estas competencias deberían incluirse formalmente en los currículos y en los procesos de evaluación.

La inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la vida social, profesional, y en especial en el educativo, se convierte en uno de los fenómenos más espectaculares asociados a la revolución tecnológica, modificando la manera tradicional de pensar y hacer las cosas. Las TIC propician nuevas formas de gestión del conocimiento que transforman los modos de pensar y desarrollar la investigación y la educación.

Uno de los paradigmas más fuertes en el campo de la educación, es el que tiene que ver con las TIC, que apoyan y transforman los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es decir, hay dos connotaciones ligadas, la primera en la enseñanza, referida a aspectos que le permiten al profesor crear

condiciones pedagógicas y metodológicas mediante las cuales los estudiantes logren los objetivos de enseñanza que se hayan fijado en el plan de aula.

Y la segunda connotación referida al aprendizaje, en donde las TIC son usadas como herramientas de la mente (Jonassen, Reeves, 1996). Las Herramientas de la Mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que están estudiando, favoreciendo el pensamiento complejo en los estudiantes.

Casi todos los autores interesados en la utilización educativa de las TIC argumentan que son medios que presentan y modifican la información de manera dinámica, formando un proceso de transformación sucesivo, en el cual el estudiante puede modificar, agregar, retroceder, etc.. Otra de las características estudiadas de estas herramientas, es la capacidad de integrar diferentes medios simbólicos (imágenes, símbolos, signos lingüísticos, matemáticos, sonidos) lo que las convierte en un instrumento educativo presumiblemente ideal para la enseñanza.

Para el caso de la institución a desarrollar el trabajo de investigación, este sería un acercamiento que harían los docentes para aplicar una propuesta pedagógica, donde sean las Tic las que apoyen el proceso de enseñanza y permitan al estudiante ir más allá de la mera explicación de clase, permitiéndoles acceder a otras fuentes de información y de construcción de su conocimiento.

De manera particular y referida totalmente al proyecto a desarrollar, la intención es diseñar un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica, que desarrolle las competencias matemáticas y el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria. Lo que nos lleva a delimitar nuestro campo de acción pero de igual manera a determinar y distinguir nuestra ruta de investigación. Por lo que es totalmente necesario realizar un

recorrido matemático que nos permita contextualizar estos conceptos en el ámbito colombiano, para lo cual utilizaremos los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional al respecto:⁵

La noción de competencia está vinculada con un componente práctico: "Aplicar lo que se sabe para desempeñarse en una situación" (Estándares básicos de calidad en matemáticas). Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas. Esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos matemáticos. Así, la competencia matemática se vincula al desarrollo de diferentes aspectos, presentes en toda la actividad matemática de manera integrada:

- Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas: se relaciona con el conocimiento del significado, funcionamiento y la razón de ser de conceptos o procesos matemáticos y de las relaciones entre éstos. En los Lineamientos curriculares se establecen como conocimientos básicos: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.⁶
- Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: se refiere al conocimiento de procedimientos matemáticos (como algoritmos, métodos, técnicas, estrategias y construcciones), cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas.

⁵Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. 2003

⁶Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Bogotá.

- Modelación: entendida ésta como la forma de describir la interrelación entre el mundo real y las matemáticas, se constituye en un elemento básico para resolver problemas de la realidad, construyendo modelos matemáticos que reflejen fielmente las condiciones propuestas, y para hacer predicciones de una situación original.
- Comunicación: implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.
- Razonamiento: usualmente se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Para este caso particular, incluye prácticas como justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas, encontrar contraejemplos, argumentar y exponer ideas.
- Formulación, tratamiento y resolución de problemas: todos los aspectos anteriores se manifiestan en la habilidad de los estudiantes para éste. Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.
- Actitudes positivas en relación con las propias capacidades matemáticas: este aspecto alude a que el estudiante tenga confianza en sí mismo y en su capacidad matemática, que piense que es capaz de resolver tareas matemáticas y de aprender matemáticas; en suma, que el estudiante admita y valore diferentes niveles de sofisticación en las capacidades matemáticas. También tiene que ver con reconocer el saber matemático como útil y con sentido.

Llegar a ser matemáticamente competente es un proceso largo y continuo que se perfecciona durante toda la vida escolar, en la medida que los aspectos anteriores se van desarrollando de manera simultánea, integrados en las

actividades que propone el maestro y las interacciones que se propician en el aula de clase. El maestro de matemáticas debe ser consciente de esto al planificar su enseñanza y al interpretar las producciones de sus estudiantes, pues sólo así logrará potenciar progresivamente en ellos las aptitudes y actitudes que los llevará a tener mejores desempeños en su competencia matemática. Las competencias matemáticas no son un asunto de todo o nada.

Por su parte las competencias se pueden evaluar por medio de estándares básicos de competencias.

Los estándares básicos de competencias son criterios claros y públicos que permiten establecer cuáles son los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y niñas de todas las regiones de nuestro país, en diferentes áreas del conocimiento. En este sentido, los estándares no limitan la autonomía del PEI ni del currículo; por el contrario, entregan referentes básicos a las instituciones educativas para diseñar currículos pertinentes y ajustados a los contextos institucionales, municipales, regionales y nacionales.⁷

En matemáticas los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos: Comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. Se debe aprovechar el concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de iniciar su proceso escolar en el momento en que empieza a contar, y a partir del conteo iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. Mostrar diferentes estrategias y maneras de obtener un mismo resultado. Cálculo mental. Logaritmos. Uso de los números en estimaciones y aproximaciones.

⁷ Lineamientos curriculares de matemáticas. MEN 1998.
Documento No. 3 Estándares Básicos de Competencia MEN 2006.

Pensamiento espacial y sistemas geométricos: Examen y análisis de las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones, y las formas y figuras que éstos contienen. Herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías; las relaciones de congruencia y semejanza entre formas y figuras, y las nociones de perímetro, área y volumen. Aplicación en otras áreas de estudio.

Pensamiento métrico y sistemas de medidas: Comprensión de las características mensurables de los objetos tangibles y de otros intangibles como el tiempo; de las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y de los instrumentos utilizados para hacerlas. Es importante incluir en este punto el cálculo aproximado o estimación para casos en los que no se dispone de los instrumentos necesarios para hacer una medición exacta. Margen de error. Relación de la matemática con otras ciencias.

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos: Situaciones susceptibles de análisis a través de recolección sistemática y organizada de datos. Ordenación y presentación de la información. Gráficos y su interpretación. Métodos estadísticos de análisis. Nociones de probabilidad. Relación de la aleatoriedad con el azar y noción del azar como opuesto a lo deducible, como un patrón que explica los sucesos que no son predecibles o de los que no se conoce la causa. Ejemplos en situaciones reales. Tendencias, predicciones, conjeturas.

Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos: Procesos de cambio. Concepto de variable. El álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio. Relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas. Modelos matemáticos.

Los estándares básicos de competencias matemáticas se delimitan aún más por ciclos desde primero hasta once de la siguiente manera 1º a 3º, 4º a 5º, 6º a 7º, 8º a 9º y 10º a 11º

En nuestro proyecto nos enfocaremos en el ciclo 4^o a 5^o y el desarrollo de competencias con el pensamiento aleatorio. Los estándares básicos para este ciclo y pensamiento son:

- Represento datos usando tablas y gráficas
- Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos
- Interpreto información presentada en tablas y gráficas
- Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos
- Uso e interpreto la media y la mediana y comparo con lo que indican
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos

Teniendo delimitado nuestro objetivo en cuanto a competencias, pensamientos y estándares es momento de determinar de qué forma nuestra propuesta se articula con estos requerimientos, de las instituciones educativas y los tecnológicos.

Partiendo de los problemas que se evidenciaron con anterioridad en la justificación del proyecto y los requerimientos antes mencionados es necesario recapacitar, analizar y pensarse alternativas que permitan enfrentar dichos problemas, lo cual solo es posible después del reconocimiento de aspectos como:

1. Los cambios educativos que se están generando en nuestro país
2. El desarrollo tecnológico
3. El tener en el momento en nuestras escuelas y colegios nativos digitales.

Estos aspectos hacen que el proyecto nazca como una estrategia que permita la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de la matemática, pretendiendo con esto llevar a los estudiantes a desarrollar aprendizajes significativos con ayuda de la lúdica y por ende ayudando a la consecución de competencias en el área.

La investigación basa su proceso en el siguiente esquema donde podemos encontrar los tipos de conocimientos que se deben emplear y sus respectivas intersecciones.

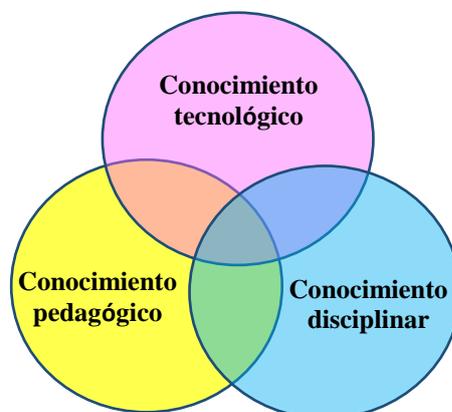


Figura 1: Modelo de Tpack

Su aplicación dentro del proyecto sería de esta forma:

Es necesario manejar tres tipos de conocimientos el pedagógico, el tecnológico y el disciplinar haciendo intersección así:

El conocimiento pedagógico y el tecnológico: Supremamente importante partiendo de la base de que no es suficiente conocer y manejar las tecnologías de la información y la comunicación, es necesario aplicarlas en la clase bajo una base metodológica que le permita a profesores y estudiantes realizar una utilización adecuada y significativa de estas herramientas.⁸

El conocimiento disciplinar y tecnológico: Se debe implementar una intersección adecuada entre estos dos componentes puesto que las actividades propuestas deben tener una base disciplinar acorde con los niveles de enseñanza que se pretenden alcanzar, teniendo como piso los estándares curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional y además

⁸ Koehler, Matthew. Tpack – Technological Pedagogical Content Knowledge. May 13, 2011. Recuperado del sitio de internet <http://www.tpck.org>

tener en cuenta que deben integrarse con el uso sencillo y asertivo de las tecnologías de la información y la comunicación.⁹

El conocimiento pedagógico y disciplinar: Fundamental intersección en el alcance de un aprendizaje significativo que se pretende en la enseñanza de la asignatura.

El conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinar: Que se convierte en la intersección esperada pues nos dará la oportunidad no solo de llegar con los temas y la profundidad necesaria sino que nos permitirá además utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a este proceso, acompañado de una metodología adecuada a esta experiencia. Dando como resultado esta intersección un apoyo valioso a la enseñanza y el aprendizaje significativo de la matemática, más concretamente en el desarrollo del pensamiento aleatorio.

Teniendo este conocimiento nos quedan algunas preguntas para complementar la intensidad del proyecto:

5.1.1 ¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje?

Es un entorno de aprendizaje mediado por tecnología, lo cual transforma la relación educativa, ya que la acción tecnológica¹⁰ facilita la comunicación y el procesamiento, la gestión y la distribución de la información, agregando a la relación educativa, nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje. Los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje son instrumentos de mediación que posibilitan las interacciones entre los sujetos y median la relación de éstos con el conocimiento, con el mundo, con los hombres y consigo mismo.

⁹ Ibidem

¹⁰ Suarez, Guerrero. Cristóbal. (2006). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_suarez.htm

Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación y a la creación de entornos virtuales de aprendizaje nos dan la posibilidad de romper las barreras espacio temporales que existen en las aulas tradicionales y posibilitan una interacción abierta a las dinámicas del mundo.

En el estudio sobre **Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación**, se define los entornos virtuales como "un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos infovirtuales. Esto es, un EVA orienta una forma de actuación educativa dentro de unos márgenes tecnológicos".¹¹ Y esa nueva forma de orientar la acción que nos proporcionan las TIC, y con ello un EVA, facilitan entre otras:

- las posibilidades de acceso a la información y a la comunicación (material digital e hipertextual).
- la libertad del estudiante para orientar su acción, en tanto amplían su concepción del qué, dónde y con quiénes se puede (y es necesario) aprender
- la ampliación de estrategias de aprendizaje
- la relación con las tecnologías, y las posibilidades de aprender con tecnología y aprender de tecnología
- los efectos cognitivos gracias a la interacción con la tecnología informacional, que ponen en evidencia que éstas modifican las estrategias de pensamiento, sus formas de representación, las estrategias de metacognición, las formas de ver el mundo y ciertas habilidades de procesamiento y comunicación de la información, que efectivamente sirven de guía, apoyando y organizando, el proceso de aprendizaje
- un re-encuadre del concepto de aula, de clase, de enseñanza y aprendizaje,

¹¹ Suarez, Guerrero. Cristóbal. Investigación educativa. Vol. 10. ISSN 1728585. 2006

- una forma renovada de comprender la interacción entre estudiantes, ya que la eleva exponencialmente a múltiples posibilidades -y limitaciones-
- de comunicación que sólo pueden hacerse con esta tecnología y no con otras.
- la posibilidad de mejorar algunas habilidades cognitivas que dependen directamente del estímulo específico de cada herramienta, ampliando el repertorio de lo que podemos pensar y hacer cooperativamente
- las representaciones simbólicas y herramientas complejas de actuación basadas en la interacción cooperativa entre personas.¹²

5.1.2 ¿Qué es la lúdica?

La lúdica se identifica con el ludo que significa acción que produce diversión, placer y alegría y toda acción que se identifique con la recreación y con una serie de expresiones culturales como el teatro, la danza, la música, competencias deportivas, juegos infantiles, juegos de azar, fiestas populares, actividades de recreación, la pintura, la narrativa, la poesía entre otros.¹³

La relación Lúdica y Pedagogía se remontan a los orígenes de la Escuela activa en el siglo XIX, pero fundamentalmente se desarrolla durante el siglo XX por todos aquellos pedagogos que le dieron proyección para apoyar los Procesos de Aprendizaje en la Infancia.

La Lúdica tiene vigencia en los Procesos de Aprendizaje en la medida en que su vínculo se actualice y adapte a las condiciones del Contexto del Conocimiento y de la Pedagogía Contemporánea. Esto significa, como lo afirma Héctor Ángel Díaz “El Conocimiento que desde la Pedagogía se pueda

¹²Universidad de Antioquía. Vicerrectoría de Docencia. Programa de Integración de Tecnologías a la Docencia. Colombia. 2008

¹³ Díaz, Mejía. La función lúdica del sujeto. Una interpretación teórica de la lúdica para transformar las prácticas pedagógicas. Bogotá: colecciones creativas. 2001.

obtener de las Estructuras del Pensamiento Lúdico es importante para orientar procesos hacia el Desarrollo de las Inteligencias”.¹⁴

“Concebida desde los presupuestos de la Modificabilidad Cognitiva y la Metacognición, es posible generar procesos rigurosamente lúdicos para fortalecer la Inteligencia en sus Procesos lógicos, y la Sensibilidad en el Desarrollo de las Facultades de la Imaginación, desde sus determinaciones inmediatas hacia procesos superiores de la Fantasía y la Creatividad, sin descender a los usos mecánicos y mediadores de la Lúdica para apropiarse del conocimiento”.¹⁵

La necesidad imperante de emplear estrategias diferentes al interior del aula, que faciliten el trabajo del Docente y ofrezca a los Estudiantes nuevas posibilidades para aprender y al mismo tiempo hagan del aula de clases un espacio agradable, motivante, que permanentemente los invite a desarrollar actividades de manera autónoma y responsable, pues como lo plantean los cognoscitivistas, “la escuela debe dejar de privilegiar la transmisión de conocimientos y aprender la tarea de dotar a los estudiantes de las habilidades para buscarlos y producirlos, que dé lugar a que el Aprendizaje sea un Proceso Dinámico, Activo e Interno”. Ausubel¹⁶

Ya con toda la base definida, identifiquemos algunas apreciaciones sobre investigaciones y posturas relacionadas y afines con nuestro proyecto:

- ... la idea de «juego» conlleva muchos significados, enlazados entre sí; podemos decir que los «juegos matemáticos» o las «matemáticas recreativas» son matemáticas -no importa de qué tipo- cargadas de un fuerte componente lúdico [...]. Aunque no puedo definir los juegos matemáticos más rigurosamente que la poesía, sí mantengo que [...] proporcionan el mejor

¹⁴ Ibidem

¹⁵ Congreso Internacional de Lúdica y Pedagogía Siglo XIX. 2004

¹⁶ La pedagogía desde la perspectiva lúdica. Cuadernos de pedagogía 1999. Recuperado de <http://propsico-propuestaspsicologicas.blogspot.com/2012/10/la-pedagogia-desde-la-perspectiva-ludica.html#.VJCs73t35UE>

camino para captar el interés de los jóvenes durante la enseñanza de la matemática elemental. Y si el «juego» se elige y prepara con cuidado, puede llevarle casi insensiblemente hasta ideas matemáticas de importancia. (Gardner 1983)

- Otras bondades del juego que vale la pena tomar en cuenta desde lo pedagógico y lo psicológico son: (Jaimes, 2008)

- Contribuye a desarrollar el espíritu constructivo, la imaginación y hasta la facultad de sistematizar, tan necesaria en el aprendizaje matemático.

- Estimula el conocimiento y el descubrimiento personal.

- Favorece la interacción social y, de manera muy efectiva la motivación.

- Colabora en el desarrollo de habilidades para comprender conceptos y términos matemáticos, detectar analogías, diferencias y similitudes, identificar elementos críticos y seleccionar datos y procedimientos correctos y, además, cambiar la metodología de trabajo (estrategias del juego) cuando sea necesario.

- Proporciona bajo nivel de ansiedad y alta puntuación en autoestima con buenas relaciones con sus iguales.

- Favorece el desarrollo de la función simbólica cuando incluye el proceso de construcción de representaciones.

- Promueve el desarrollo de habilidades que favorecen la independencia intelectual del estudiante, la integración de temas, el trabajo grupal de investigación, el respeto de reglas y la utilización adecuada de la información.

- Semillero Matemático de la Universidad Industrial de Santander UIS es un subgrupo del Grupo de Educación Matemática que se define como un

espacio para que los niños y jóvenes se aproximen al conocimiento matemático a través de juegos, acertijos, rompecabezas, material didáctico, origami, resolución de problemas y uso de tecnologías computacionales. A través de este taller se quiere mostrar cómo, sin abandonar la rigurosidad de la actividad matemática, el uso de los juegos en clase puede fortalecer la dinámica del pensamiento matemático dado que la actividad dirigida exige que los estudiantes observen, conjeturen, generalicen, comprueben, entre otras procesos matemáticos propios de la actividad matemática que espera generarse en el aula.¹⁷

- El Departamento de Matemáticas de la Universidad del Valle, a través del proyecto Olimpiadas Regionales de Matemáticas (ORM), busca mejorar la calidad de la educación matemática y promover un ambiente de sana competencia, donde los estudiantes de bachillerato de la región tengan la oportunidad de aprender y compartir conocimientos en torno a la matemática.

Las Olimpiadas Regionales de Matemáticas de la Universidad del Valle, más que un concurso, promocionan la Matemática, evidencian su componente lúdica y muestran como cada buen problema es una oportunidad para que el estudiante se deleite con esta inmersión al mundo matemático razonando, conjeturando, comprobando, investigando y demostrando.

- Cruz Pichardo, I.M y Puentes Puente, A. (2012), en su artículo Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica, exponen los resultados obtenidos en una experiencia empírica sobre el uso de diferentes recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática Básica en la República Dominicana.¹⁸

La experiencia tiene como base la presentación de una serie de actividades mediadas con TIC que tienen como objetivo principal motivar la participación y

¹⁷ Universidad Industrial de Santander. Semillero Matemático. Recuperado de <http://matematicas.uis.edu.co/semillero>

¹⁸Cruz, Pichardo & Puentes, Puente. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. Edmetec. Revista de Educación Mediática y TIC. Volumen (2). 127-145.

el aprendizaje activo de los estudiantes, además de desarrollar las competencias matemáticas sugeridas en el proyecto PISA.

A continuación se presentan las conclusiones de la investigación:

El trabajo que los alumnos pueden lograr con la ayuda de las TIC les permite obtener las competencias necesarias para resolver situaciones matemáticas, reorganizar su forma de pensar y desarrollar tanto sus habilidades para resolver situaciones, usar el lenguaje y herramientas matemáticas.

Les permite dinamizar el trabajo grupal como individual, convirtiéndose en un agente activo de su proceso y no simplemente en un observador. Además de tener acceso a las matemáticas (NCTM “Consejo Nacional de Profesores de Matemática” 2008) y ver de un modo diferente las situaciones que se le presentan en esta área. Las TIC pueden ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas, les permite mejorar su comprensión, descubrir por sí mismos conceptos y por ende desarrolla en ellos un aprendizaje significativo y las competencias deseadas.

Y aunque las TIC no son la solución de las dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, le abren un espacio en el que los estudiantes pueden manipular de manera directa los objetos matemáticos y sus relaciones. Les permite construir una visión más amplia y profunda del contenido matemático.

El uso de estas herramientas permite a los estudiantes realizar acciones formativas significativas con los contenidos, ya que estos interactúan con interés y mayor atención, además de comprometerse con la solución de problemas y el descubrimiento de conceptos matemáticos en poco tiempo.

Los estudiantes pueden observar múltiples representaciones incluyendo gráficas, hojas de cálculo y ecuaciones que les permiten llegar a sus propias conclusiones, y confirmarlas, formularse preguntas y teorías que aunque no

puedan resolver en clase sigan con la motivación necesaria para buscar información fuera de ella. Pueden interactuar y explorar conceptos concretos y abstractos a través de múltiples representaciones (Erbas, Ledford, Polly y Orril, 2004).

Ciertamente, para los profesores, lleva mucho trabajo y dedicación. Estamos de acuerdo con Moreno y Santiago (2003) en el aspecto de que este tipo de formación requiere más trabajo del docente que una formación tradicional. El alumno adquiere nuevas destrezas, más habilidades y por lo tanto demanda más del docente. Por lo tanto, es el profesor el que tiene la responsabilidad de diseñar las actividades más apropiadas que permitan potenciar las destrezas de sus estudiantes. Esto nos lleva a tomar la decisión de cómo y cuándo nuestros estudiantes pueden usar de manera efectiva estos recursos (NCTM, 2008).

Estamos conscientes que la aplicación de este modelo tiene sus dificultades, el hecho de necesitar ordenadores y el internet para poder lograr nuestros objetivos fue una de las limitaciones presentes dentro del proyecto. Por lo tanto estamos de acuerdo con el Consejo Nacional de Profesores de Matemática, en que las instituciones deben proveer tanto al estudiante como al maestro los recursos tecnológicos necesarios así como la continua capacitación de su cuerpo docente para un mejor desempeño en estos aspectos (NCTM, 2008)

• Otros proyectos e investigaciones afines se pueden encontrar en la siguiente tesis:¹⁹

Este trabajo muestra la importancia e influencia de las TIC en el contexto educativo. Se comienza haciendo una reflexión a nivel general, para continuar ahondando en el área de matemáticas y en la etapa de Educación Primaria. Se analiza el currículo de Cantabria, tanto su parte general como específica del área de matemáticas. Se plantean algunas influencias directas del uso de las

¹⁹ Arrieta, José Elías. Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro. 2013.

TIC en dicha área, así como aspectos que afectan a la gestión de una clase en general y específica de matemáticas usando TIC. Asimismo, se reúne una serie de recursos tecnológicos con los que se disponen, tanto los que promueven el uso de las TIC en general, como los que pueden ser empleados por el docente en una clase de matemáticas. Finalmente, se termina con la descripción de varias investigaciones y experiencias usando TIC en el aula de matemáticas, y con algunas conclusiones que tratan de responder algunas de las cuestiones planteadas inicialmente en el trabajo.

Las conclusiones de esta tesis son muy similares a las expuestas en el artículo anterior por lo que no creemos relevante describirlas de nuevo, pero si sugerimos leer las conclusiones obtenidas en las investigaciones relacionadas en ella de otros autores.

- De igual manera podemos encontrar grupos de investigación de software como el grupo GEDES (Grupo de Estudio y Desarrollo de Software) de la Universidad del Quindío el cual tiene como objetivo crear programas computacionales y estrategias TIC para el mejoramiento de la educación. Algunos de sus proyectos realizados son:

No. DEL PROYECTO	AÑO 2008
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: Incorporación de la informática educativa a la educación matemática de los niveles de preescolar y básica primaria en el departamento del Quindío.</p>	
<p>INVESTIGADORES:</p> <p>Investigador Principal: Marco Aurelio Cerón Muñoz.</p> <p>Coinvestigadores: Efraín Alberto Hoyos Salcedo, Luz Adriana Marín González, Jorge Mario García Usuga, Leonardo Duván Restrepo Álape, Arbey Fernando Grisales Guerrero.</p>	
<p>RESUMEN:</p> <p>Como objetivos generales mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje mediante recursos informáticos. Así como también la conformación y el inicio de la consolidación de una comunidad regional de docentes comprometidos con el fomento de una cultura informática.</p>	

Cuadro 3: Proyecto incorporación de la IE a la educación matemática de los niveles de preescolar y básica primaria en el departamento del Quindío.

No. DEL PROYECTO	AÑO: 2006-2005
<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>Las nuevas tecnologías y el desarrollo del pensamiento matemático en niños y niñas de escuela nueva.</p>	
<p>INVESTIGADORES:</p> <p>Investigador Principal: Marco Aurelio Cerón Muñoz</p> <p>Coinvestigadores: Efraín Alberto Hoyos Salcedo, Luz Adriana Marín González, Jorge Mario García Usuga,</p>	
<p>RESUMEN:</p> <p>Esta propuesta tuvo como fin implementar (diseñar, desarrollar y validar) una estrategia de intervención pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático en los niñ@s de escuela nueva, como posible alternativa para contribuir al currículo y a la comunidad educativa en general para el ambiente rural, en especial escuela nueva. Con lo anterior se trató de generar un proceso de capacitación y motivación entorno a la didáctica del desarrollo del pensamiento matemático.</p>	

Cuadro 4: Las nuevas tecnologías y el desarrollo del pensamiento matemático en niños y niñas de escuela nueva.

No. DEL PROYECTO:	AÑO: 2005 - 2004
NOMBRE DEL PROYECTO:	
Estrategia de Intervención pedagógica con Juegos computarizados para el aprendizaje significativo del esquema multiplicativo.	
INVESTIGADORES:	
Investigadores Principales: Efraín Alberto Hoyos Salcedo, Julián Marín González	
Coinvestigadores: Marco Aurelio Cerón Muñoz, Arbey Fernando Grisales Guerrero, Edwin Arnol Mamián Muñoz.	
RESUMEN:	
Se distribuyen dos grupos uno como grupo control y el otro como grupo experimental, determinando con ello diferencias (si existen) entre el grado de consolidación del esquema multiplicativo producido por una estrategia de intervención pedagógica con juegos didácticos computarizados y el grado de consolidación del esquema multiplicativo, producido una estrategia de intervención pedagógica con juegos didácticos no computarizados. Lo anterior bajo el supuesto que la utilización de juegos didácticos computarizados favorezcan la comprensión significativa de conceptos matemáticos primarios, fomentando su incorporación en las correspondientes estrategias pedagógicas en el aula.	

Cuadro 5: estrategia de intervención pedagógica con juegos computarizados para el aprendizaje significativo del esquema multiplicativo

- Por último se quiere realizar un acercamiento a lo que se denomina un OVA objeto virtual de aprendizaje y su utilidad dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para tal fin se mostrará la entrevista realizada a los expertos en el tema Nelson Darío Roldán López, Coordinador del Centro de Desarrollo Virtual, CEDEVI, dela Fundación Universitaria Católica del Norte, y

el Padre Francisco Luis Ángel Franco, Vicerrector de Extensión, de la misma institución en la página web de Colombia aprende.

5.1.3 ¿Qué es un Objeto Virtual de Aprendizaje?

Un objeto virtual es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas.²⁰

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- Atemporalidad: Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- Didáctica: El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- Usabilidad: Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- Interacción: Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- Accesibilidad: Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.

5.1.3.1 ¿Cómo se desarrolla una clase con objetos virtuales de aprendizaje?

Los objetos virtuales apoyan las estrategias pedagógicas y didácticas diseñadas para la clase por el docente facilitador que tiene a su cargo estudiantes en diversos contextos y puntos geográficos. En tal sentido el objeto virtual tributa a la expectativa de aprendizaje autónomo, colaborativo, cooperativo y significativo del estudiante.

²⁰ Colombia Aprende. (2010). Nueva formas de enseñar y aprender. Recuperado de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>

5.1.3.2 ¿Qué requiere un docente para dictar una clase con OVAS?

Requiere demostrar la competencia técnica, tecnológica, comunicativa, la pedagogía y didáctica para la docencia en la virtualidad. Además, precisa de los dispositivos tecnológicos como el computador, el manejo óptimo de una plataforma (LMS) o recursos en línea como los blog, grupos de interés, entre otros que utilizados convenientemente sirven también como aulas virtuales de aprendizaje.

De esta manera y con base al sustento teórico expuesto tenemos las suficientes bases para adelantar el proyecto de investigación sin mayores pormenores y con la seguridad de encontrar un resultado favorable. Esperando en todo momento beneficiar la educación matemática en nuestro país y ayudar a nuestros estudiantes en el desarrollo de competencias que le faciliten mejorar los desempeños en las diferentes pruebas nacionales e internacionales a las que se enfrente.

6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

6.1 Tipo de Investigación

Uno de los aspectos más importantes al momento de realizar la investigación tiene que ver estrictamente con la metodología que se aplica, pues de esto depende el asertivo desarrollo de la misma, al respecto:

Tamayo y Tamayo (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”.²¹

Así mismo (Arias 2006) explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”²²

En el caso específico de esta investigación se toma como base un estudio cualitativo-descriptivo teniendo en cuenta que:

La metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Y es que la metodología cualitativa (a semejanza de la metodología cuantitativa), "consiste en más que un conjunto de técnicas para recoger datos. Es un modo de encarar el mundo empírico Taylor y Bogdan (1992).²³

Sandín Esteban (2003), la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos.

²¹ Tesis de Investigación. Recuperado de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marco-metodologico-definicion.html>

²² Ibidem

²³ S. J. Taylor y R. Bogdan. Introducción a los métodos cualitativos. 2000

Algunas de sus características principales (Albert Gómez, 2007) son:

Inductiva: este tipo de investigación comienza con la recogida de datos mediante observación empírica, a partir de relaciones descubiertas, en sus categorías y proporciones teóricas.

Generativa: se centra en el descubrimiento de constructos y proporciones a partir de una o más bases de datos o fuentes de evidencia.

Constructiva: se orienta al descubrimiento de los constructores analíticos o categorías que pueden obtenerse a partir de un continuo comportamental; es un proceso de abstracción en el transcurso de la observación y la descripción

Subjetiva: orientada al descubrimiento de pautas culturales y comportamiento tal como son percibidas en el grupo investigado. Utilizan estrategias para obtener y analizar datos subjetivos proponiendo reconstruir categorías específicas que los participantes emplean en la conceptualización de sus propias experiencias y en su concepción del mundo.

Por su parte la investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice Hernández, Fernández & Baptista (2003).

Con base a lo anterior y las necesidades que nos presenta la investigación el estudio cualitativo-descriptivo es considerado el más apropiado.

6.2 Población y Muestra

La población está compuesta por 37 estudiantes del grado cuarto, 41 estudiantes del grado quinto y 9 docentes de los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa El Hormiguero.

Para la aplicación de la prueba piloto se tomó como muestra a 22 estudiantes del grado quinto de primaria y 2 docentes de la sede Pantano de Vargas.

6.2.1 Antecedentes de la población

El corregimiento el Hormiguero se encuentra ubicado al sur del municipio de Santiago de Cali, y hace parte del territorio conocido como zona rural comuna 52, su extensión aproximada es de 5660 hectáreas, donde se ubican las veredas: El Hormiguero (cabecera del Corregimiento), Cascajal, Cauca Viejo, Morga y la Pailita, la población aproximada es de 7500 habitantes, corresponde al 15.1 % del total de la población de la zona rural.

El corregimiento cuenta en la actualidad con 676 predios de los cuales el 9.3% tienen avalúo catastral. El Corregimiento está constituido por 1088 viviendas, por su cercanía al río Cauca fue catalogado como zona de alto riesgo (inundaciones), en este sentido la comunidad se sentía estigmatizada, y consideran que con la construcción de la represa de Salvajina, éste ya no es inundable.

Los servicios públicos básicos no satisfacen las necesidades de la región, aunque cuenta con algunos servicios públicos, pero carece en la totalidad de PTAR, la federación de cafeteros es una fundación que hace grandes esfuerzos para impactar la población, en la regularización de los pozos sépticos y una monitoria inicial a las plantas de tratamiento de aguas potables.

En la zona que corresponde a la vía Puerto tejada en la actualidad se encuentra funcionando: Una sede de la Fundación Universitaria San Martín, galpones, fincas, Instituciones educativas de carácter privada como: Fray Damián González, Inglés de los Andes. Estas prestan el servicio educativo a una inmensa población de estudiantes que provienen de diferentes sectores de la ciudad de estratos 3, 4, 5 y 6.

En la zona del corregimiento que corresponde a la margen de la carretera Panamericana se encuentra instalado, algunos moteles, la corporación Deportiva América, algunos viveros, Servicios de Restaurante, la Institución Educativa Antonio José Camacho y Parquesoft, entrando a la vereda Cascajal, encontramos Instituciones Educativas de Carácter privada como: la

Presentación, Santa María de Pance, un galpón, una fábrica de productos propios de la construcción, la Institución Oscar Scarpetta y una sede del hogar juvenil campesino. La comunidad cuenta actualmente con el transporte masivo MIO.

Hasta ahora, no se conoce el impacto en la generación de empleo de estas empresas y si es significativo o por el contrario contrata a personal que proviene de la ciudad de Santiago de Cali, convirtiéndose por lo menos oficialmente en la generación de ingresos: la extracción de materiales de arrastre de la rivera del rio cauca, (areneros), situación que ha generado una serie de críticas, pues, la explotación desmedida y sin control estaría impactando los suelos adyacentes al lecho del rio.

Un alto porcentaje de la población pertenece a los estratos 1 y 2, algunas familias están inscritas en familias en acción, las fuentes de empleo son muy pocas.

En la actualidad el gobierno municipal trata de impulsar el ecoturismo, es un plan denominado los corregimientos, su ubicación estratégica es uno de los márgenes del rio cauca, a futuro con la inversión y la publicidad respectiva podría generar recursos y convertirse en una alternativa de ingresos y empleo.

El Corregimiento El Hormiguero cuenta en la actualidad con una Institución Educativa de carácter oficial "Institución Educativa El Hormiguero" que impacta al territorio con 4 sedes: Antonio Villavicencio, ubicada en la cabecera del corregimiento, Tulia Borrero Mercado, ubicada en la vereda de morga, Pantano de Vargas, ubicada en la vereda cascajal, adicionalmente la institución educativa el hormiguero tiene convenios estratégicos con la fundación Fundamor desde el año 2002 y con el Oscar Scarpetta desde el año 2008.

En la actualidad se atienden 17 niños de Fundamor y 55 niños de Oscar Scarpetta que Pertenece al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

La Institución Educativa el Hormiguero, cuenta con una población estudiantil de aproximadamente 800 estudiantes, entre preescolar, básica primaria, secundaria y media.

Un alto porcentaje de la población tiene características propias del grupo afro descendiente, hecho que le ha permitido a la Institución Educativa El Hormiguero ser considerada por la Secretaria de Educación Municipal como una institución etnoeducativa y que un alto porcentaje de sus Docentes ingresen por un concurso denominado concurso Etno.

El corregimiento cuenta con una inspección de policía, sin embargo los problemas de seguridad, golpean diariamente a la población elemento este asociado al consumo de sustancias psicoactivas y violencia familiar. Es importante recalcar que en las mesas de trabajo, en los que han estado presentes miembros de la comunidad, se manifiesta la necesidad de crear escuelas deportivas y la construcción de otras alternativas como posible solución a este fenómeno.

6.3 Definición Operacional de Conceptos y Variables

Variable	Conceptualización	Influencia Dentro del Proyecto
Los referentes nacionales de matemáticas.	Son la base educativa mínima a alcanzar independientemente de la región, la Institución Educativa o los estudiantes	Variable independiente
Las pruebas internas y externas de competencias matemáticas	Evalúan las competencias básicas de los estudiantes sin tener en cuenta el país, la región o la Institución Educativa	Variable independiente
El pensamiento aleatorio	Es uno de los cinco pensamientos básicos en matemáticas a desarrollar en los estudiantes su objetivo principal es analizar	Variable independiente

	situaciones en las que se realizan recolección sistemática y organizada de datos, ordenación y presentación de la información, gráficos y su interpretación	
La lúdica	Es una estrategia de aprendizaje basada en el juego que permite estimular el pensamiento lógico, lo que facilita la comprensión y el aprendizaje	Variable independiente
El Ambiente Virtual de Aprendizaje	Es un ambiente virtual creado bajo elementos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares que favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje, depende directamente del problema que se evidencie o el proceso educativo que se quiera reforzar	Variable dependiente
El desarrollo del pensamiento Aleatorio	Ya especificado anterior mente. En este caso se entiende como el resultado de la aplicación del proyecto. Depende de lo asertivo del proyecto.	Variable dependiente
El mejoramiento del desempeño en las pruebas internas y externas relacionadas con las competencias matemáticas	Ya especificado anteriormente. Se mide al momento de comparar los desempeños en dichas pruebas antes y después de aplicado el proyecto.	Variable dependiente

	Depende del mejoramiento de las competencias matemáticas por parte de los estudiantes.	
Los estudiantes	Es la esencia del proyecto pues con base a él se toman decisiones en la forma como se aplicará el proyecto. Es él quien medirá la efectividad del mismo al mejorar o no sus competencias matemáticas en el pensamiento aleatorio y depende de sus conocimientos previos, de las condiciones de las I.E. y de su entorno la manera como se iniciará el proyecto.	Variable dependiente

Tabla 4. Definición Operacional de Conceptos y Variables

6.4 Técnicas de Recolección de Información

Teniendo en cuenta las características de la investigación se determina que la técnica que mejor se adapta a los requerimientos es la encuesta.

Teniendo como base la definición del Centro de Investigaciones Sociológicas, la encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos.²⁴ A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

²⁴ Centro de Investigaciones Sociológicas. Recuperado de <http://www.cis.es/cis/opencms/ES/index.html>

En una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas, a una muestra de personas seleccionadas, siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede.

Existen varios tipos de encuestas según el medio que se utiliza para la realización de la encuesta:

- **Encuestas cara a cara:** Consisten en entrevistas directas y personales con cada encuestado.
- **Encuestas telefónicas:** Este tipo de encuesta consiste en una entrevista vía telefónica con cada encuestado.
- **Encuestas por correo:** Consiste en el envío de un cuestionario a los potenciales encuestados, pedirles que lo rellenen y hacer que lo devuelvan completado.
- **Encuestas por Internet, encuestas online:** Este tipo de encuesta consiste en colocar un cuestionario en una página web o crear una encuesta online y enviarla a los correos electrónicos.²⁵

En el caso del proyecto se determinó utilizar la encuesta online (Ver Anexo 1 y 2) por las siguientes ventajas:

- Inmediatez en el envío de las encuestas vía email.
- La amplia cobertura a la que se puede llegar (incluso a miles de encuestados en varios países y al mismo tiempo).
- Reducción drástica de costos de envío: manipulación, sobres y franqueo.
- Anonimato en las respuestas.
- Menor tiempo de respuesta (y por lo tanto mayor número de respuestas).
- Inmediatez de resultados.

²⁵ Centro de Investigaciones Sociológicas. Recuperado de <http://www.cis.es/cis/opencms/ES/index.html>

- Anulación de costos de recepción y manipulación de respuestas: se ven los resultados vía online.

Análisis de Preguntas a Estudiantes Según su Propósito		
Objetivo	Importancia para el Proyecto	Preguntas Relacionadas
Identificar la familiarización del estudiante con el uso del computador	La familiarización del estudiante con el uso del computador determinará hasta qué punto es necesario arrancar con una capacitación inicial antes de aplicar el proyecto, o si por el contrario los estudiantes están en capacidad de adelantarlos con base a sus presaberes y una ruta designada de acompañamiento en su desarrollo.	2), 3), 4), 5)
Determinar el conocimiento de programas básicos como Microsoft Office, acceso a internet, uso del internet en procesos de navegación y búsqueda.	Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrollará en un Ambiente Virtual de Aprendizaje es necesario determinar el manejo que tiene el estudiante de programas básicos como el Microsoft Office y su experticia a la hora de utilizar el internet y herramientas relacionadas.	6), 7), 8), 9), 10)
Reconocer el nivel de desempeño de los estudiantes en el área, el uso del computador en la clase de matemáticas y la disposición de los estudiantes en su uso.	De suma importancia pues nos permite dimensionar hasta qué punto el trabajo de proyectos similares hacen parte de la cotidianidad de los estudiantes, o si por el contrario es una experiencia nueva para ellos. Además nos permite evidenciar su nivel de desempeño en el área de matemáticas, el cual sería medido a mediano o largo plazo, en un antes y un después de la aplicación del	11), 12)

	proyecto. Adicionalmente nos interesa apreciar que tan dispuestos están frente al uso de herramientas TIC en el desarrollo de sus clases.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabla 5. Análisis de Preguntas a Estudiantes Según su Propósito

Análisis de Preguntas a Docentes Según su Propósito		
Objetivo	Importancia para el Proyecto	Preguntas Relacionadas
Identificar la familiarización de los profesores con el uso del computador	Es de suma importancia para el proyecto este primer objetivo, puesto que no se podría adelantar el proyecto de manera inmediata si estas preguntas no arrojan un resultado positivo y se tendría que iniciar con una capacitación de profesores en cuanto a su uso	1), 2), 3)
Determinar el conocimiento de programas básicos de Microsoft Office, conocimiento de programas específicos del área, acceso a internet, uso del internet en procesos de navegación y búsqueda	Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrollará en un Ambiente Virtual de Aprendizaje es necesario determinar la integración de las TIC con las prácticas de aula, además, del manejo que tiene el profesor de programas informáticos y su experticia a la hora de utilizar el internet y herramientas relacionadas. Puesto que será la persona encargada de desarrollar la ruta de trabajo y tendrá muy seguramente que resolver preguntas no solo de matemáticas sino también del manejo del internet, del AVA y sus elementos.	4), 5), 6), 7), 8)
Apreciar el uso de herramientas TIC en el desarrollo de sus clases	Estas preguntas nos permitirán evidenciar hasta qué punto el profesor está relacionado con la aplicación de proyectos similares en el desarrollo de sus clases. Además nos permitirá concluir por qué sí o no de su utilización.	9), 10)

<p>Determinar qué tan importante es para el profesor el uso de herramientas TIC en el desarrollo de sus clases</p>	<p>A parte del conocimiento o no de las herramientas TIC por parte de los profesores, estas preguntas pretenden identificar si consideran importante o no su uso, y si las ven como una herramienta que puede favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>11), 12)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Tabla 6. Análisis de Preguntas a Docentes Según su Propósito

6.5 Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																						
SEGUNDO SEMESTRE DE 2013																						
Actividades	Avance																	Responsables				
		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre					Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4
Fase 1. Formulación de la propuesta																						
1.1 Formulación, viabilidad y nombre del proyecto	100%																					Integrantes del equipo - profesor de investigación 2 Raul Castro
1.2 Determinación del problema	100%																					Integrantes del equipo - profesor de investigación 2 Raul Castro
1.3 Formulación de objetivos	100%																					Integrantes del equipo - profesor de investigación 2 Raul Castro
1.4 Marco teorico	100%																					Integrantes del equipo - Zully casellas
1.5 Marco metodologico	100%																					Integrantes del equipo - Zully casellas
1.6 Defensa de la propuesta	100%																					Integrantes del equipo - jurados

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																												
PRIMER SEMESTRE DE 2014																												
Actividades	Avance																									Responsables		
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Fase 2. Diseño de la estrategia																												
2.1 Ajustes y tome de decisiones	100%																											Integrantes del equipo
2.2 Recolección de información	100%																											Integrantes del equipo
2.3 Estructuración teorica de la estrategia didactica	100%																											Integrantes del equipo
2.4 Construcción de la estrategia didactica	100%																											Integrantes del equipo
2.5 Diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje	100%																											Integrantes del equipo - Antonio Contreras
2.6 Diseño de instrumentos de recolección de información - Encuestas y entrevistas	100%																											Integrantes del equipo - Mario tamayo
2.7 Asesoría del proyecto																												Mario Tamayo - Luis Mario Orejuela - María Sinisterra

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																														
SEGUNDO SEMESTRE DE 2014																														
Actividades	Avance																									Responsables				
		meses				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre					Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Fase 3. Desarrollo y aplicación del proyecto																														
3.1 Construcción del Ambiente Virtual de Aprendizaje	100%	■	■	■	■																									Integrantes del equipo - Antonio Contreras
3.2 Construcción de los instrumentos de recolección de información	100%				■																									Integrantes del equipo - Zully Casellas
3.2 Aplicación de instrumentos de recolección de información	100%					■	■																							Integrantes del equipo
3.3 Analisis del diagnostico	100%							■																						Integrantes del equipo
3.4 Capacitación estudiantes y profesores	100%									■	■																			Integrantes del equipo
3.5 Desarrollo de actividades en el EVA por estudiantes y profesores	100%											■	■	■	■													Integrantes del equipo - estudiantes y profesores		
3.6 seguimiento y evaluación del proyecto	100%											■	■	■	■													Integrantes del equipo - Zully Casellas - Antonio Contreras		
Fase 4. Elaboración del informe final																														
4.1 Conclusiones y recomendaciones	100%																	■	■	■									Integrantes del equipo	
4.2 Construcción del tutorial	100%																					■	■							Integrantes del equipo
4.3 Revisión del documento	100%																							■	■					Zully Casellas
4.4 Entrega de documento al par lector	100%																									■				

7. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

7.1 Estudio Socio-Educativo

Se tiene como base los resultados de los instrumentos de recolección de información y el proceso de observación y comunicación con miembros de la comunidad educativa al momento de aplicar la estrategia didáctica, los cuales nos permiten llegar a los siguientes razonamientos en cuanto a las prácticas de la población y el Ambiente Virtual de Aprendizaje, teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos de la población evaluada.

7.1.1 Aspecto pedagógico

La institución ha decidido implementar como modelo pedagógico el constructivismo. Al respecto Mario Carretero (1997) argumenta lo siguiente: "Básicamente el constructivismo puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posesión del constructivismo, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción?, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con la que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea".²⁶

De acuerdo a esto, el currículo institucional ha tenido un cambio, en la manera de abordar sus procesos educativos y tanto directivos, como profesores y estudiantes adelantan acciones didáctico-pedagógicas, pertinentes con el modelo antes mencionado, haciendo claridad que es un modelo en proceso de adaptación y falta estructurar más estrategias que faciliten dicha adaptación.

²⁶ Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y Educación. México. 1997

En cuanto al Ambiente Virtual de Aprendizaje propuesto por el proyecto, encaja de manera apropiada con los requerimientos de I.E, puesto que su propuesta didáctico-pedagógica esta cimentada en las bases del constructivismo. Lo que lo convierte de inmediato en una herramienta importante, dentro de los procesos educativos de la misma.

7.1.2 Aspecto Disciplinar

La institución educativa El Hormiguero, adelanta sus procesos disciplinares con base a los lineamientos curriculares del MEN y por ende en los estándares básicos, apuntando a la consecución de competencias y específicamente en el área de matemáticas; al desarrollo de pensamientos donde se encuentra incluido el aleatorio. Además, tiene como propósito el mejoramiento no solo de los procesos educativos dentro de ella, sino también de las pruebas nacionales (pruebas saber) e internacionales (PISA). Lo que nos permite llegar sin mayores inconvenientes, con la propuesta del proyecto que está construido con objetivos similares.

7.1.3 Aspecto Tecnológico

Se constituye en el aspecto a intervenir dentro de la I.E educativa al momento de aplicar el proyecto o similares y tiene que ver específicamente, con la falta de herramientas tecnológicas dentro y fuera de la institución (población). Con base en las técnicas de recolección de información (encuestas) se pueden analizar aspectos como:

Estudiantes

- 1) Solo el 56% de los estudiantes encuestados tiene computador en casa, es decir estamos hablando que alrededor de la mitad de los estudiantes no tiene.
- 2) De la misma manera y consecuentes con la pregunta anterior no cuentan con conexión a internet en casa el 59% de los estudiantes
- 3) Dentro del análisis es necesario especificar que solo existe una sala de sistemas con 30 equipos de cómputo y conexión a internet, que no cuenta con los tiempos suficientes de disponibilidad para llevar cabo un adecuado proceso escolar mediado por TIC, debido principalmente a su capacidad pero no a la profesora de

la sala de sistemas la cual esta presta a facilitar dicho trabajo y está preparada para implementarlo, pero carece de materiales y logísticas para hacerlo.

- 4) Por lo anterior y siguiendo con el análisis se encuentra que los estudiantes manifiestan en un 31% tener dificultades al momento de utilizar el internet.
- 5) Se evidencia además que los estudiantes no están muy familiarizados con la aplicación de herramientas TIC dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus clases de matemáticas debido a su baja utilización.
- 6) A favor al 94% de ellos les gustaría incluir programas informáticos en el desarrollo de sus clases.

A tener en cuenta:

Uno de los aspectos relevantes a la hora aplicar la estrategia didáctica es que los estudiantes gracias al recorrido que han realizado por la sala de sistemas y su propio aprendizaje no tienen inconvenientes con el manejo básico del computador, y con un acompañamiento adecuado por parte del profesor al trabajar en la aplicación tecnológica es posible desarrollar las actividades sin mayores contratiempos. Debido esto además a la sencillez de movilidad que tiene la misma.

Como fortaleza al finalizar la aplicación los estudiantes manifestaron estar motivados con la forma de trabajo y encontraron en la aplicación una manera divertida, sencilla y asertiva de aprender matemáticas.

Profesores

- 1) El 100% de los profesores encuestados manifestaron tener conocimientos básicos en el manejo del computador y utilizar el internet con regularidad y sin inconvenientes. Lo que es de suma importancia para el proyecto.
- 2) Otro aspecto relevante es que el 100% de ellos reconoce la importancia del uso de las TIC en el desarrollo de sus clases y consideran que pueden favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

A tener en cuenta:

Los aspectos relacionados favorecen totalmente la aplicación y viabilidad del proyecto por parte de los profesores al contar con las competencias básicas que se requieren para su implementación. Pues nos proporcionan la seguridad de poder

solucionar inconvenientes relacionados con la navegabilidad y uso del computador. Además presentan la mayor disposición al momento de su utilidad en los procesos educativos.

Como análisis general

Aunque se presentan inconvenientes de disponibilidad de herramientas, existen y se pueden utilizar para el desarrollo del proyecto con un cronograma bien estructurado por la I.E El Hormiguero. Aunque algunos estudiantes tienen dificultades con el uso del computador con una guía adecuada puede trabajar la aplicación sin contratiempos y esto se gana gracias a la experticia que tiene los profesores con su manejo y su familiarización con la navegación en internet. Se presenta además un interés por parte de estudiantes y profesores por incluir herramientas TIC dentro de sus procesos escolares. A favor se puede encontrar también la empatía que tiene el proyecto con los procesos pedagógicos y disciplinares de la I.E.

Visto de esta forma y teniendo en cuenta que los procesos tecnológicos, disciplinares y pedagógicos no son entes aislados, sino por el contrario un todo el esquema del proyecto en estos aspectos es:

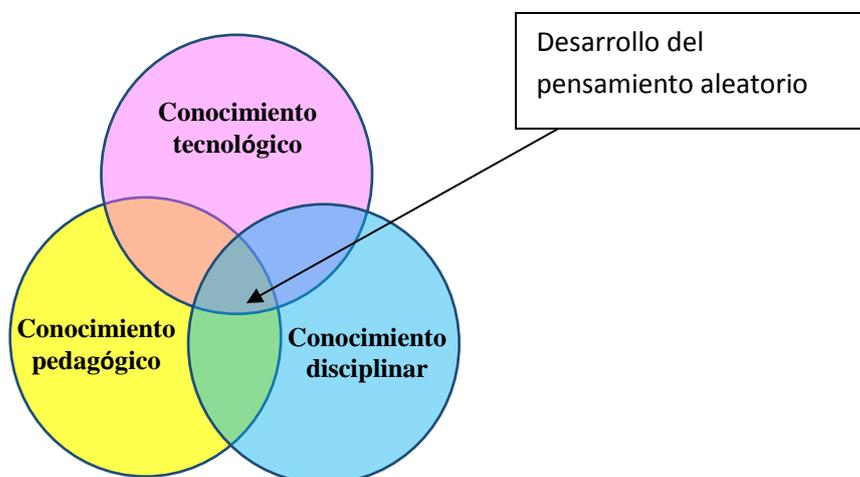
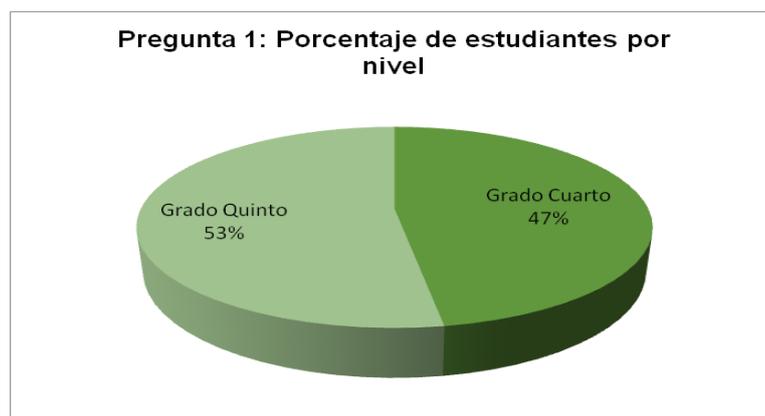


Figura 2. Desarrollo del pensamiento aleatorio

7.1.4 Sistematización de la información de la encuesta a Estudiantes de Cuarto y Quinto de primaria.

Pregunta 1: Escriba el grado al que pertenece:	
Grado Cuarto	37
Grado Quinto	41
Total Estudiantes	78



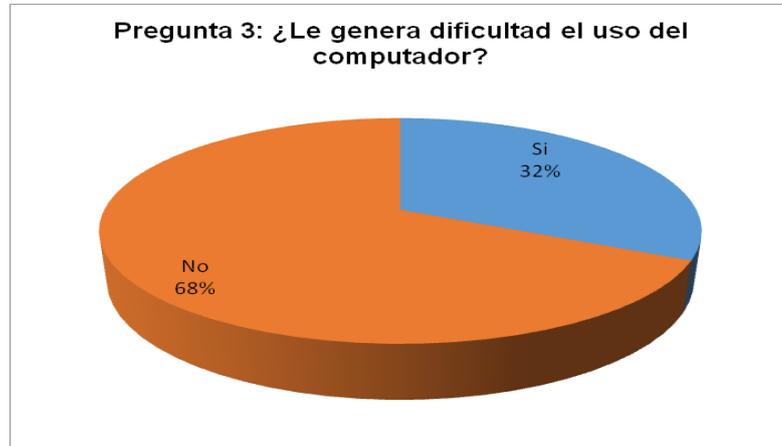
El porcentaje de estudiantes de grado cuarto y quinto es similar

Pregunta 2: ¿Tiene conocimientos en el manejo del computador?	
	Total Respuesta
Si	74
No	4
Total	78



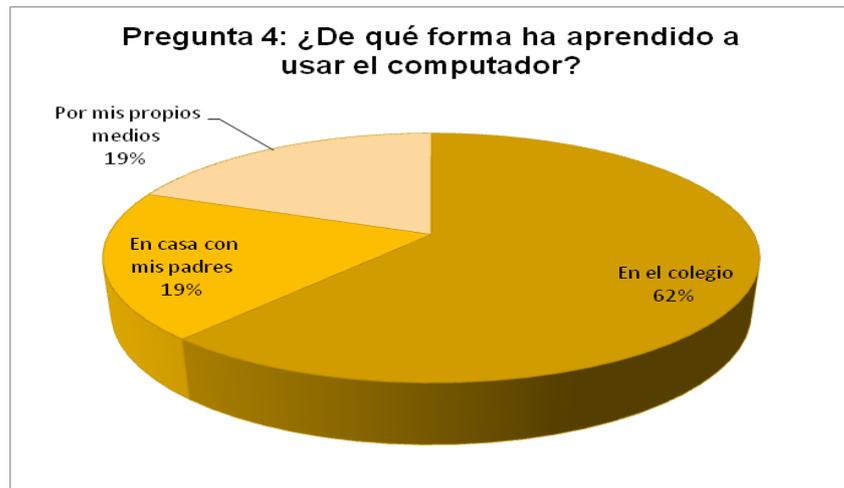
Solo un 5% de los estudiantes encuestados indican no tener conocimientos en el manejo del computador

Pregunta 3: ¿Le genera dificultad el uso del computador?	
	Total Respuesta
Si	25
No	53
Total	78



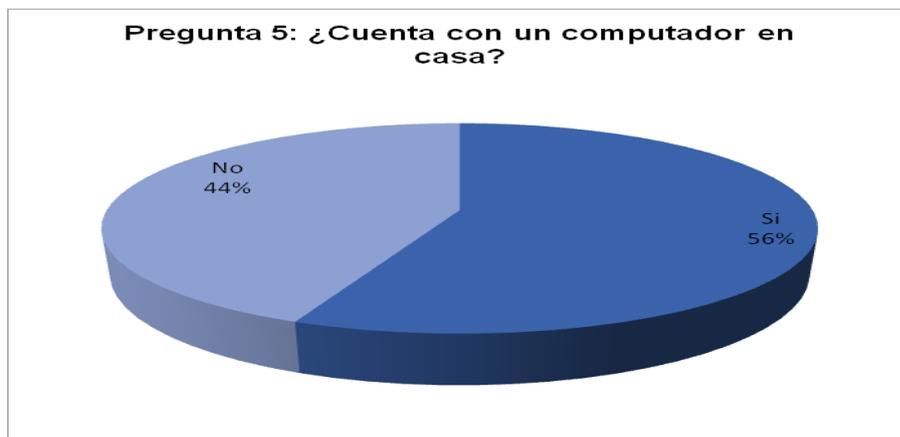
Es necesario verificar que dificultades tienen los estudiantes en el uso del computador y determinar su incidencia en el proyecto.

Pregunta 4: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?	
	Total Respuesta
En el colegio	48
En casa con mis padres	15
Por mis propios medios	15
Total	78



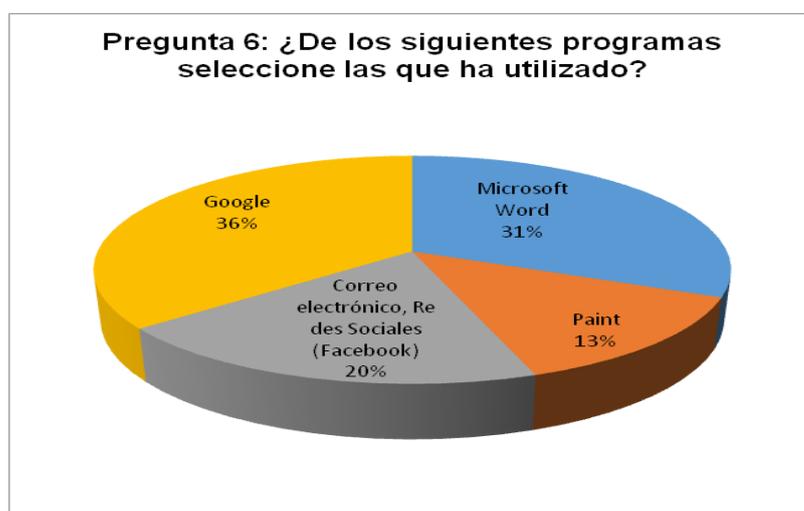
La mayoría de los estudiantes indican haber aprendido a usar el computador en el colegio.

Pregunta 5: ¿Cuenta con un computador en casa?	
	Total Respuesta
Si	44
No	34
Total	78



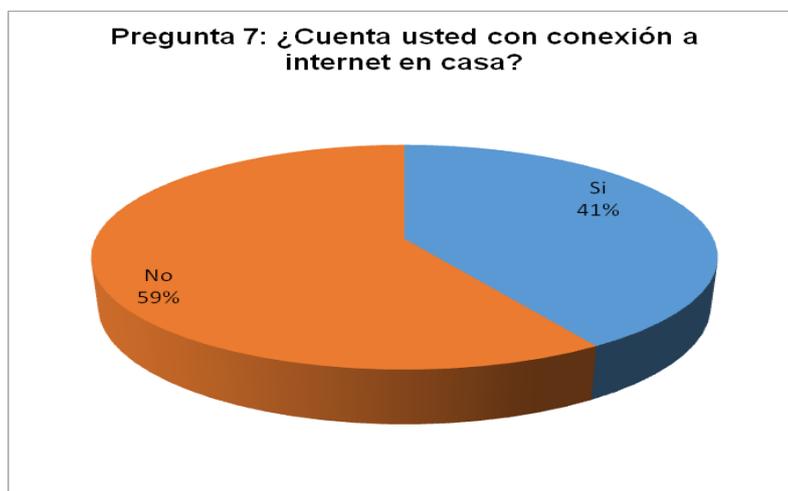
Alrededor de la mitad de estudiantes no tiene computador en casa.

Pregunta 6: ¿De los siguientes programas seleccione las que ha utilizado?(puede seleccionar varias opciones)	
	Total Respuesta
Microsoft Word	64
Paint	27
Correo electrónico, Redes Sociales (Facebook)	40
Google	73
Total	204



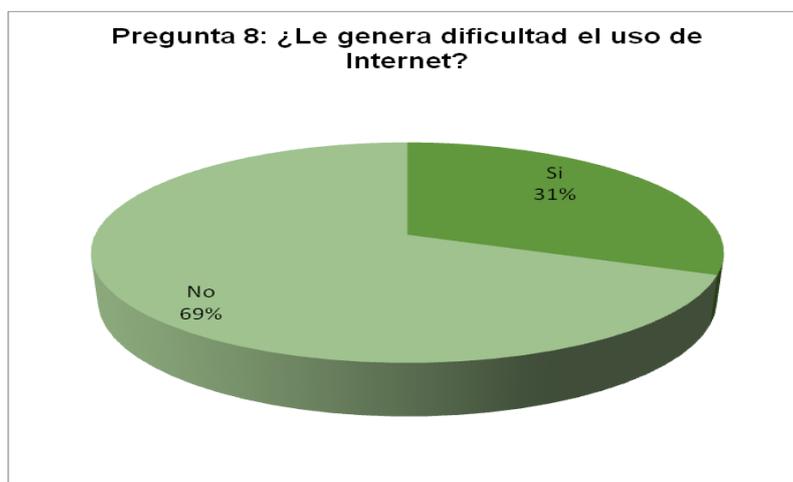
Los estudiantes manifiestan utilizar en mayor medida el buscador de google y el programa Word.

Pregunta 7: ¿Cuenta usted con conexión a internet en casa?	
	Total Respuesta
Si	32
No	46
Total	78



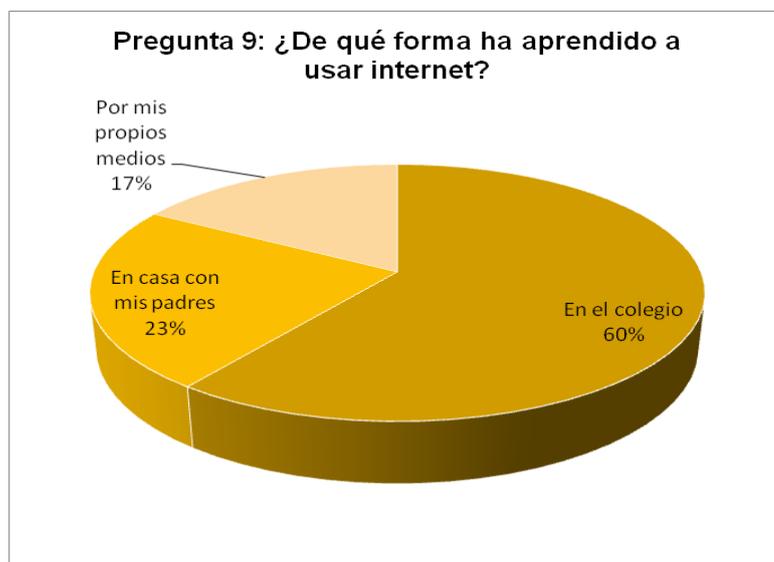
Un alto porcentaje de estudiantes 59% no cuenta con conexión a internet en casa.

Pregunta 8: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?	
	Total Respuesta
Si	24
No	54
Total	78



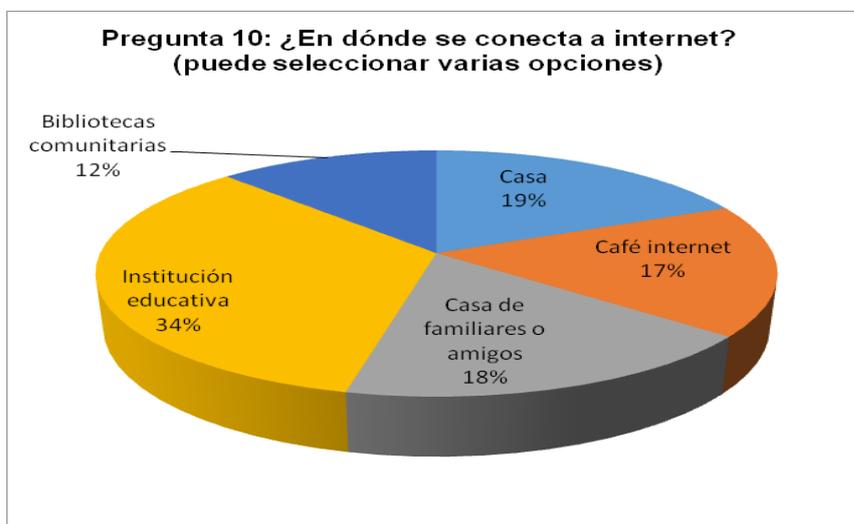
Es necesario verificar que dificultades tienen los estudiantes en el uso del internet y determinar su incidencia en el proyecto.

Pregunta 9: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?	
	Total Respuesta
En el colegio	47
En casa con mis padres	18
Por mis propios medios	13
Total	78



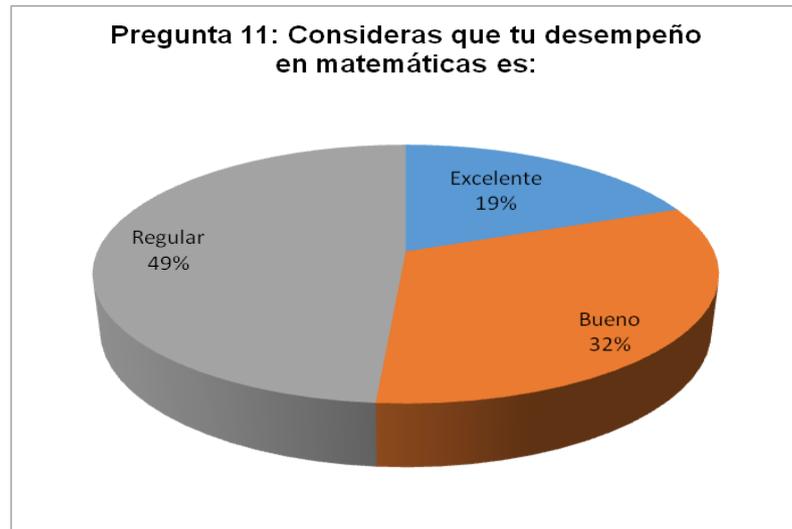
La mayoría de los estudiantes ha aprendido a usar el internet en el colegio.

Pregunta 10: ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)	
	Total Respuesta
En casa	33
En café internet	31
En casa de familiares o amigos	32
En la institución educativa	61
En bibliotecas comunitarias	22
Otro lugar. Cuál?	4
Total	179



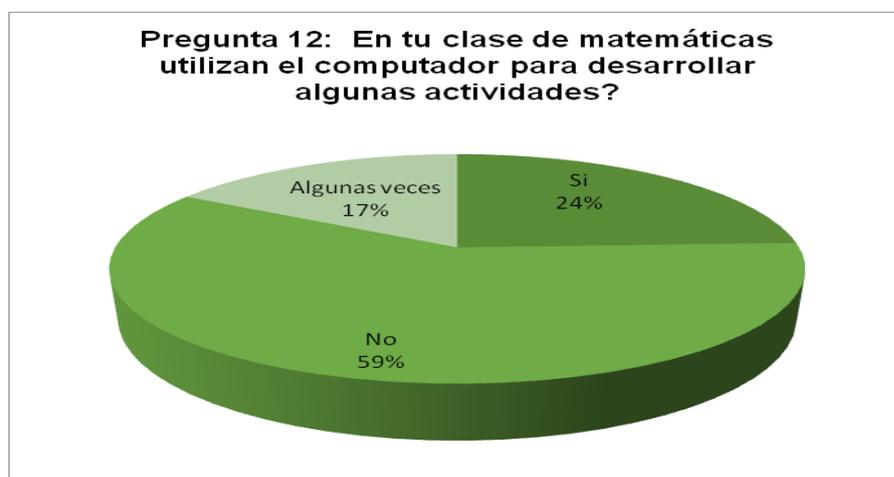
Los estudiantes se conectan a internet en su gran mayoría en el colegio.

Pregunta 11: Consideras que tu desempeño en matemáticas es:	
	Total Respuesta
Excelente	15
Bueno	25
Regular	38
Total	78



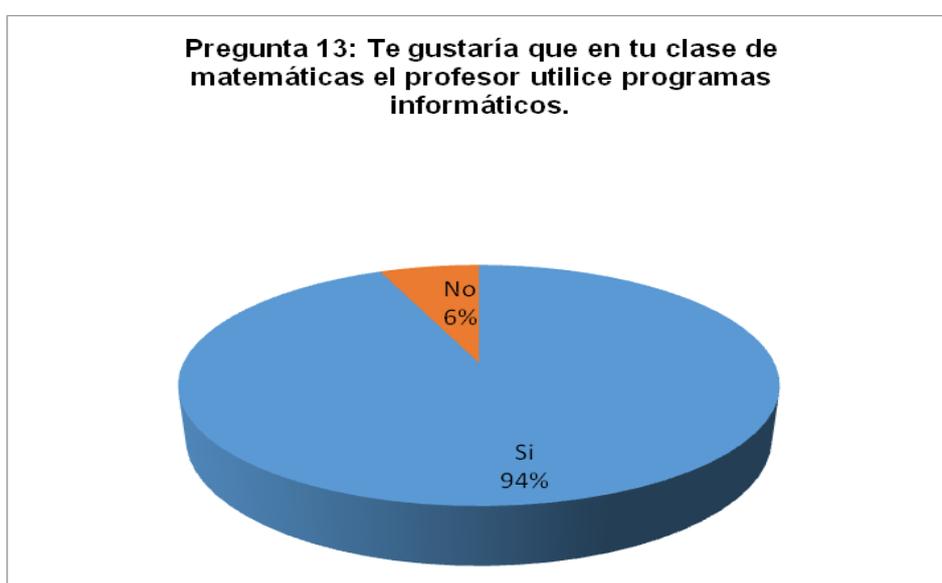
Cerca de la mitad de los estudiantes consideran que su desempeño en el área de matemáticas es regular.

Pregunta 12: En tu clase de matemáticas utilizan el computador para desarrollar algunas actividades?	
	Total Respuesta
Si	19
No	46
Algunas veces	13
Total	78



Se puede apreciar que el uso del computador en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas no es frecuente.

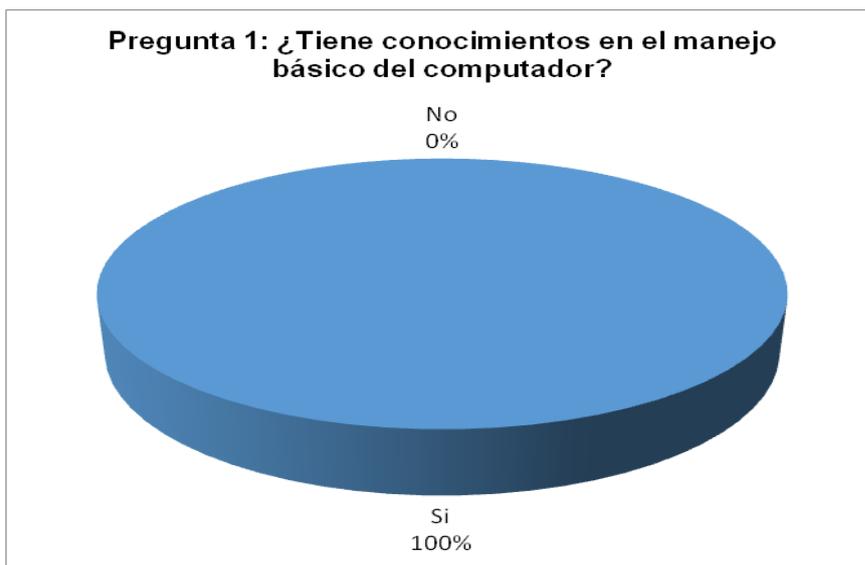
Pregunta 13: Te gustaría que en tu clase de matemáticas el profesor utilice programas informáticos como juegos de computador, simuladores, actividades en línea, entre otros.	
	Total Respuesta
Si	73
No	5
Total	78



La mayoría de los estudiantes desearía utilizar programas informáticos en la clase de matemáticas.

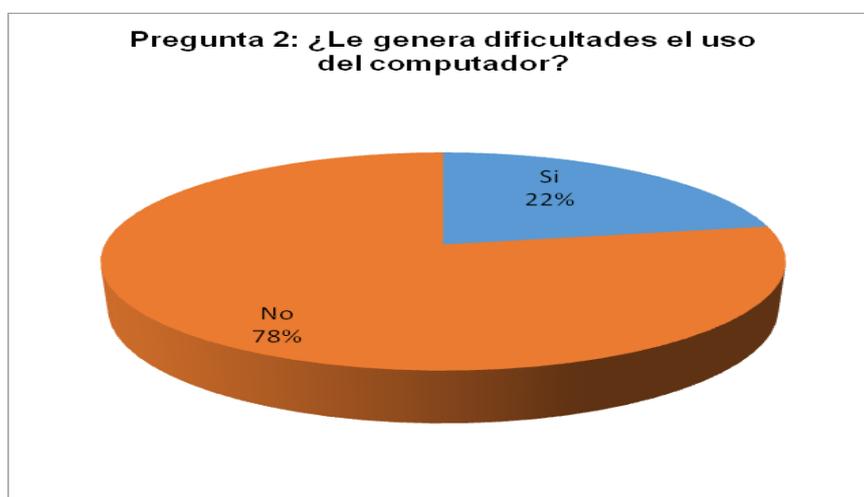
7.1.5 Sistematización de la información de la encuesta a Docentes

Pregunta 1: ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?	
	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9



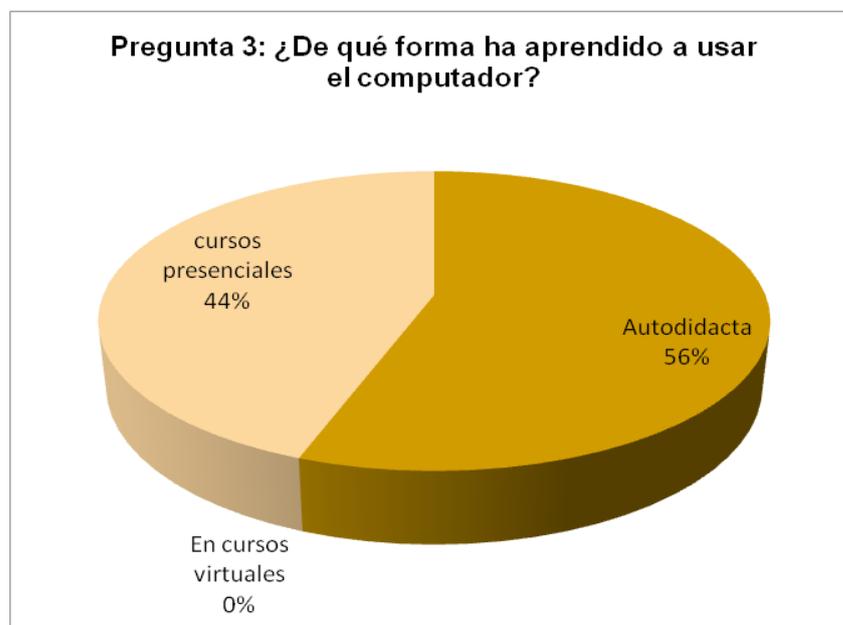
La totalidad de los docentes manifiestan tener conocimientos en el manejo básico del computador.

Pregunta 2: ¿Le genera dificultades el uso del computador?	
	Total Respuesta
Si	2
No	7
Total	9



Solo 2 de los 9 docentes indican tener dificultades con el uso del computador, es necesario verificar cuales son para determinar su incidencia con el proyecto.

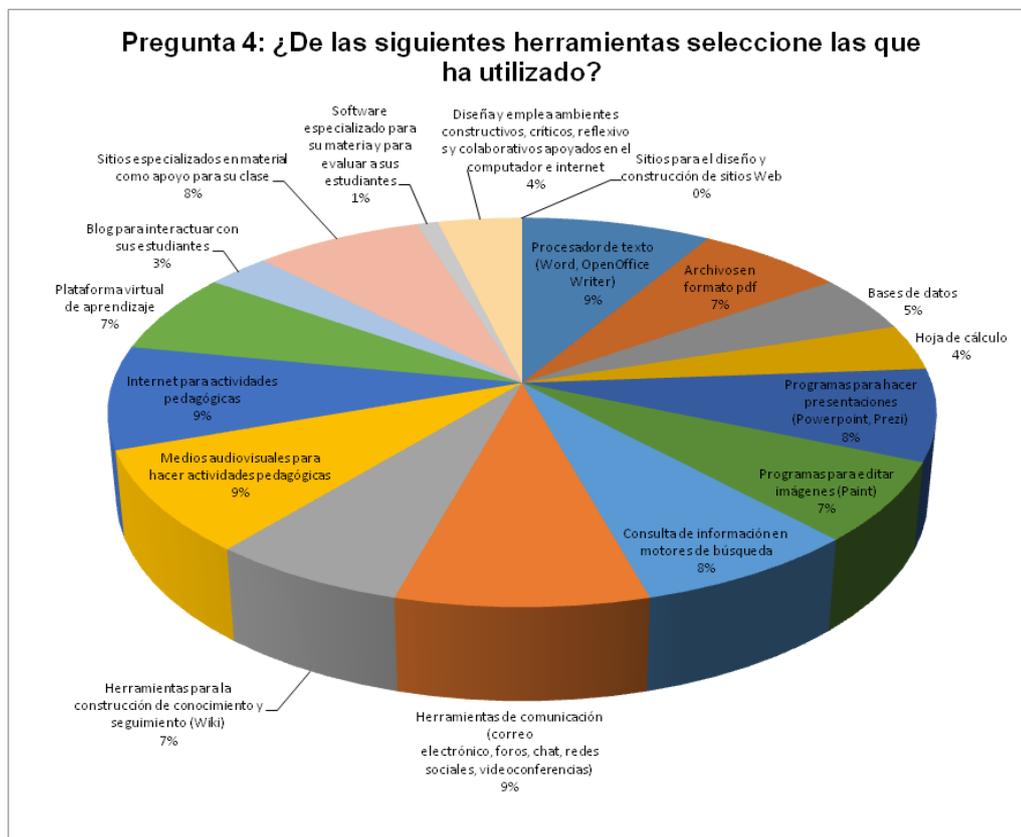
Pregunta 3: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?	
	Total Respuesta
Autodidacta	5
En cursos virtuales	0
En cursos presenciales	4
Total	9



Los docentes han aprendido a usar el computador en cursos presenciales o de manera autodidacta, ninguno en cursos virtuales.

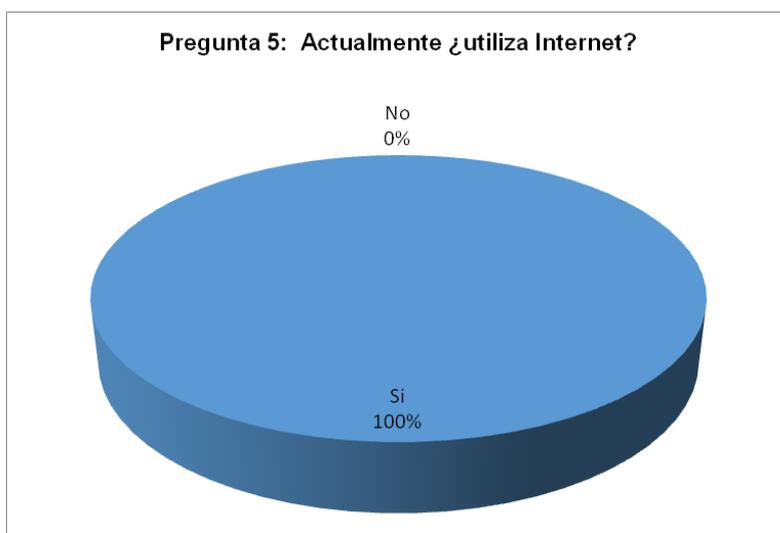
Pregunta 4: ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado?(puede seleccionar varias opciones)	
	Total Respuesta
Procesador de texto (Word, OpenOffice Writer)	9
Archivos en formato pdf	7
Bases de datos	5
Hoja de cálculo	4
Programas para hacer presentaciones (Powerpoint, Prezi)	8
Programas para editar imágenes (Paint)	7
Consulta de información en motores de búsqueda	8
Herramientas de comunicación (correo electrónico, foros, chat, redes sociales, videoconferencias)	9
Herramientas para la construcción de conocimiento y seguimiento (Wiki)	7
Medios audiovisuales para hacer actividades pedagógicas	9
Internet para actividades pedagógicas	9
Plataforma virtual de aprendizaje	7
Blog para interactuar con sus estudiantes	3
Sitios especializados en material como apoyo para su clase	8
Software especializado para su materia y para evaluar a sus estudiantes	1

Diseña y emplea ambientes constructivos, críticos, reflexivos y colaborativos apoyados en el computador e internet	4
Sitios para el diseño y construcción de sitios Web	0
Otra, cuál?	0
Total	105



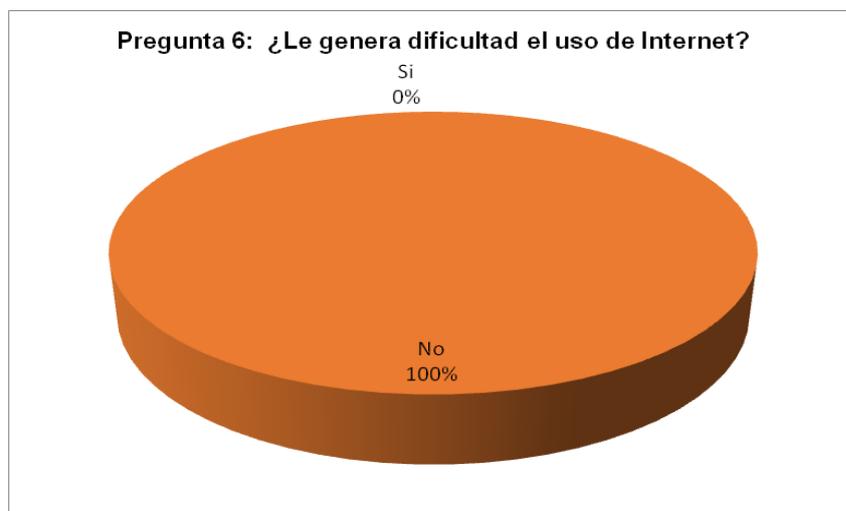
Las herramientas que menos han usado los docentes son que tienen que ver con Software especializado para su materia, blog para interactuar con sus estudiantes y ambientes educativos apoyados en el computador e internet.

Pregunta 5: Actualmente ¿utiliza Internet?	
	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9



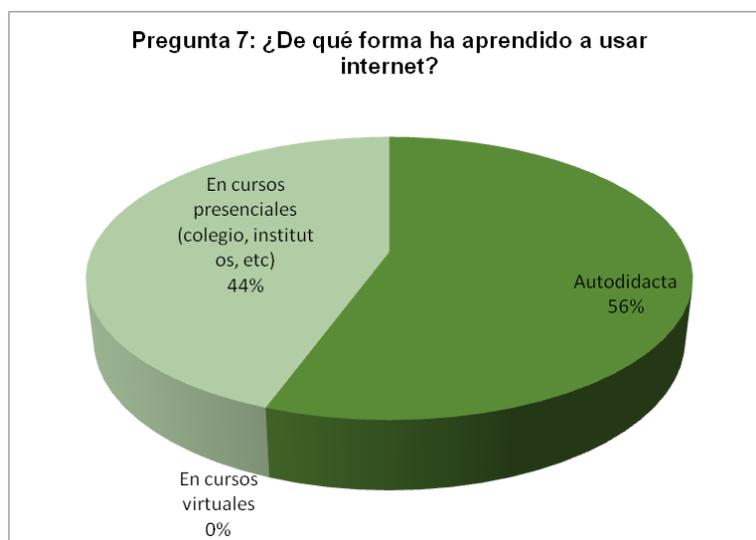
La totalidad de los docentes manifiesta utilizar el internet.

Pregunta 6: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?	
	Total Respuesta
Si	0
No	9
Total	9



La totalidad de los docentes indica no tener dificultades con el uso del internet.

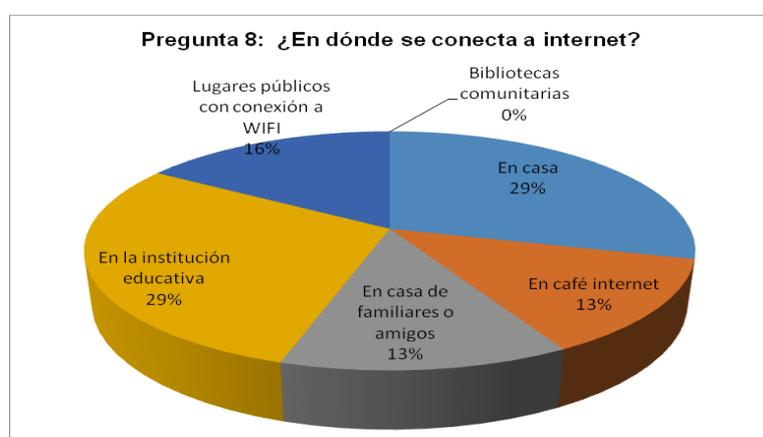
Pregunta 7: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?	
	Total Respuesta
Autodidacta	5
En cursos virtuales	0
En cursos presenciales (colegio, institutos, etc)	4
Total	9



Los docentes han aprendido a usar el internet en cursos presenciales o de manera autodidacta, ninguno en cursos virtuales.

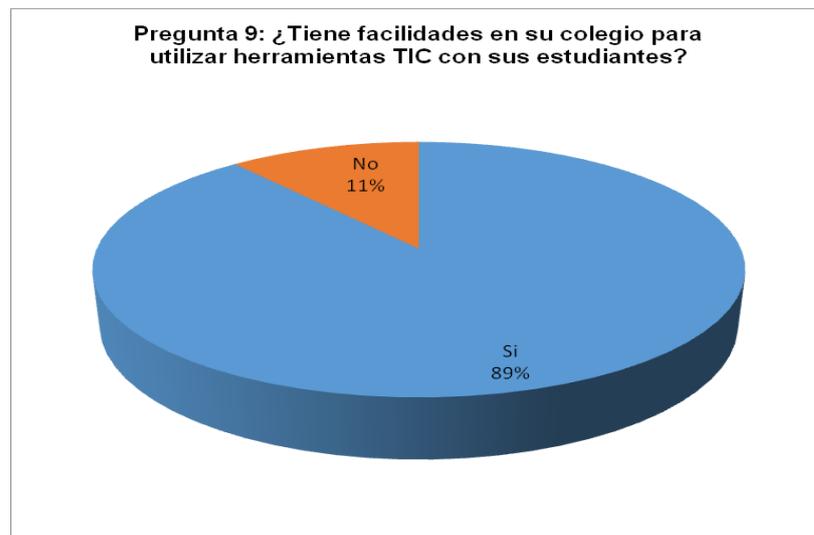
Pregunta 8: ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)

	Total Respuesta
En casa	9
En café internet	4
En casa de familiares o amigos	4
En la institución educativa	9
En lugares públicos con conexión a WIFI	5
En bibliotecas comunitarias	0
Otro lugar. Cuál?	1
Total	32



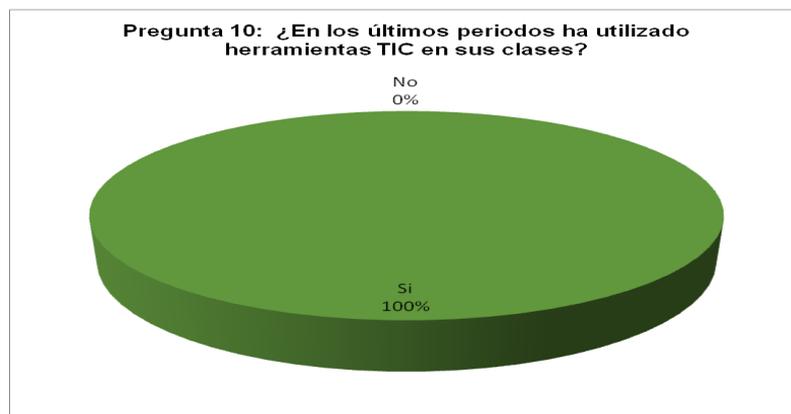
Los docentes se conectan mayormente en casa y en la institución educativa.

Pregunta 9: ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?	
	Total Respuesta
Si	8
No	1
Total	9



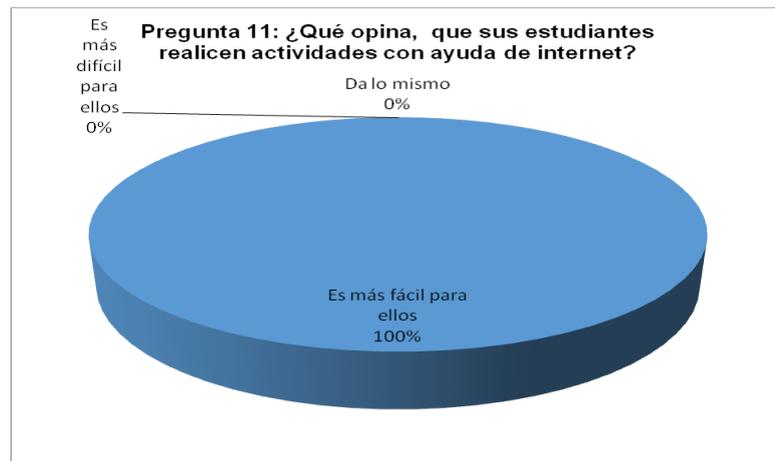
Los docentes manifiestan tener facilidades en el colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes.

Pregunta 10: ¿En los últimos periodos ha utilizado herramientas TIC en sus clases?	
	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9



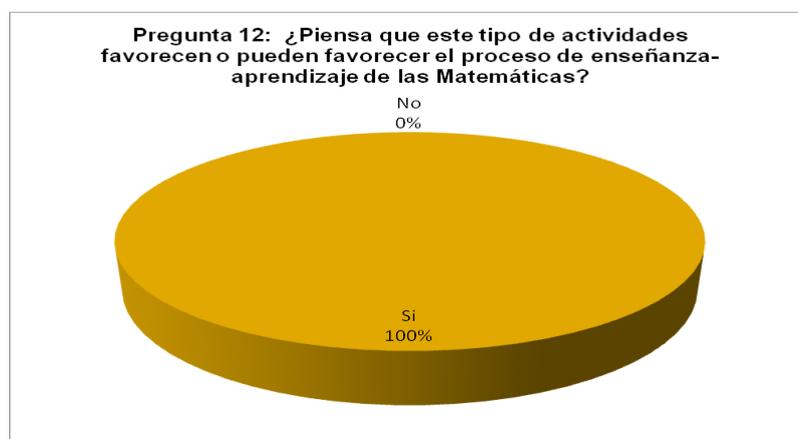
La totalidad de los docentes han utilizado herramientas TIC últimamente con sus estudiantes.

Pregunta 11: ¿Qué opina, que sus estudiantes realicen actividades con ayuda de internet?	
	Total Respuesta
Es más fácil para ellos	9
Da lo mismo	0
Es más difícil para ellos	0
Total	9



El total de docentes reconoce que es más fácil para los estudiantes realizar actividades con ayuda del internet.

Pregunta 12: ¿Piensa que este tipo de actividades favorecen o pueden favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?	
	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9



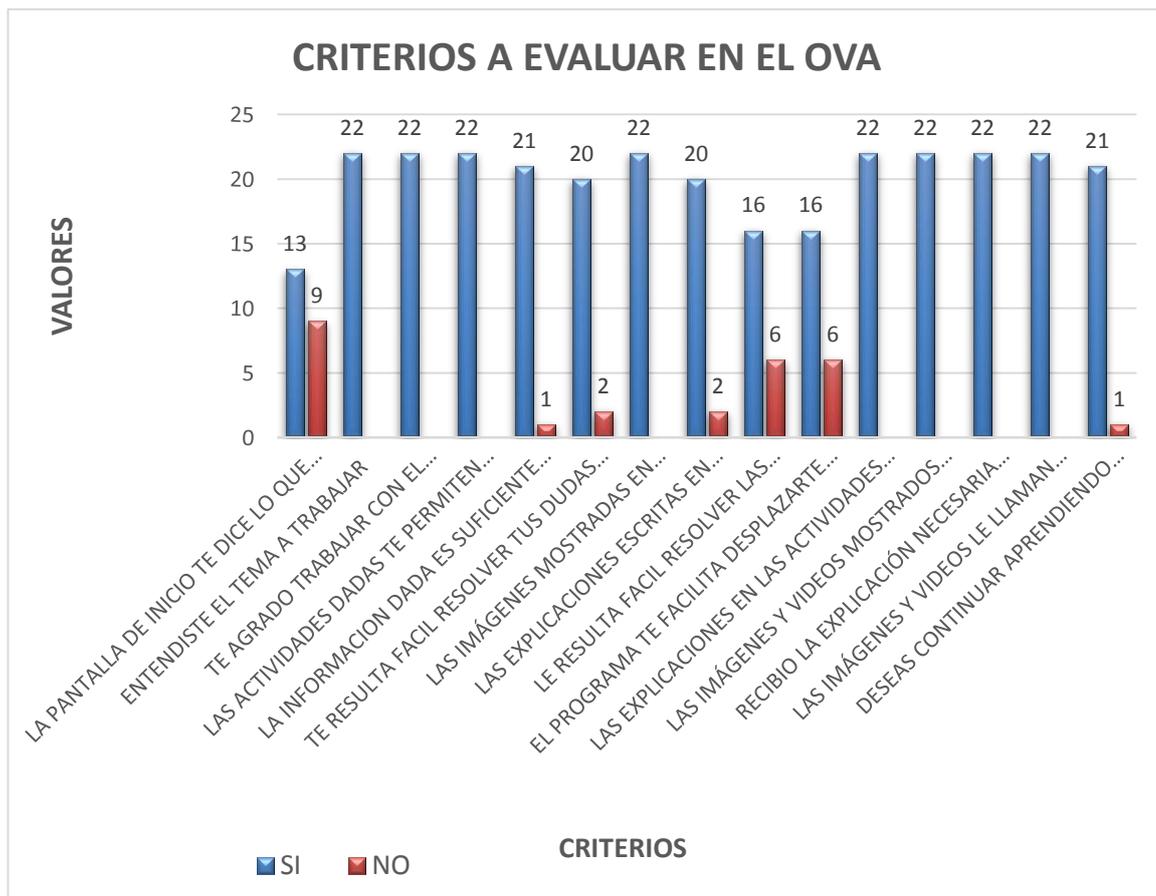
La totalidad de los docentes opinan que las actividades con ayuda del internet favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

7.1.6 Resultados de la encuesta de satisfacción

Los estudiantes que realizaron la prueba piloto contestaron una encuesta de satisfacción, con el siguiente resultado.

ITEM	CRITERIOS A EVALUAR EN EL OVA	SI	NO
1	LA PANTALLA DE INICIO TE DICE LO QUE VAS A APRENDER	13	9
2	ENTENDISTE EL TEMA A TRABAJAR	22	
3	TE AGRADO TRABAJAR CON EL COMPUTADOR LOS TEMAS DE MATEMÁTICAS	22	
4	LAS ACTIVIDADES DADAS TE PERMITEN DESARROLLAR AL MAXIMO TUS CONOCIMIENTOS	22	
5	LA INFORMACION DADA ES SUFICIENTE PARA EFECTUAR LAS ACTIVIDADES	21	1
6	TE RESULTA FACIL RESOLVER TUS DUDAS CON EL CONTENIDO DEL TEMA DESARROLLADO	20	2
7	LAS IMÁGENES MOSTRADAS EN PANTALLA TE LLAMAN LA ATENCION	22	
8	LAS EXPLICACIONES ESCRITAS EN PANTALLA SON CLARAS Y FACILES DE COMPRENDER	20	2
9	LE RESULTA FACIL RESOLVER LAS ACTIVIDADES PLANTEADAS SIN REQUERIR EXPLICACION DEL DOCENTE	16	6
10	EL PROGRAMA TE FACILITA DESPLAZARTE HACIA OTRAS ACTIVIDADES SIN NINGUNA DIFICULTAD.	16	6
11	LAS EXPLICACIONES EN LAS ACTIVIDADES SON CLARAS	22	
12	LAS IMÁGENES Y VIDEOS MOSTRADOS SON CLAROS, LO QUE FACILITA COMPRENDER EL TEMA.	22	
13	RECIBIO LA EXPLICACIÓN NECESARIA PARA INGRESAR AL PROGRAMA Y REALIZAR EL TRABAJO CORRECTAMENTE	22	
14	LAS IMÁGENES Y VIDEOS LE LLAMAN MUCHO LA ATENCION PARA APRENDER Y COMPRENDER EL TEMA	22	
15	DESEAS CONTINUAR APRENDIENDO MATEMATICAS CON EL COMPUTADOR	21	1

Tabla 7. Resultados de la encuesta de satisfacción



Gráfica 4: Criterios a evaluar en el OVA

La totalidad de los estudiantes al realizar la prueba indicó entender el tema trabajado, gustarle trabajar con el computador los temas de matemáticas, comprender el trabajo ha realizado y desear continuar aprendiendo con esta metodología.

7.2 Diseño de la Aplicación Informática Educativa

Para el desarrollo del proyecto se implementó un diseño instruccional acorde con los requerimientos de la población, que permitió la creación de un Entorno Virtual de Aprendizaje como apoyo al trabajo presencial con los estudiantes del grado cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa El Hormiguero.

“Diseño Instruccional, en su definición más sencilla, es un proceso sistemático, planificado y estructurado donde se produce una variedad de materiales educativos atemperados a las necesidades de los educandos, asegurándose así la calidad del aprendizaje”. (Yukavetsky 2010).

En nuestro caso hemos decidido implementar al proyecto el modelo de diseño instruccional ASSURE teniendo en cuenta sus características. Entre ellas su facilidad de adaptación al Entorno Virtual de Aprendizaje y su afinidad con la teoría constructivista definida como el modelo pedagógico a seguir en el curso.

Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) desarrollaron el modelo ASSURE Incorporando los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción. El modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, partiendo de las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomentando la participación activa y comprometida del estudiante.

El modelo se desarrolla bajo seis pasos básicos

1. Analizar las características de los aprendices
2. Selección y establecimiento de objetivos
3. Selección de métodos, medios y materiales instruccionales
4. Utilización de medios y materiales
5. Requiere la participación de los estudiantes
6. Evaluación y revisión

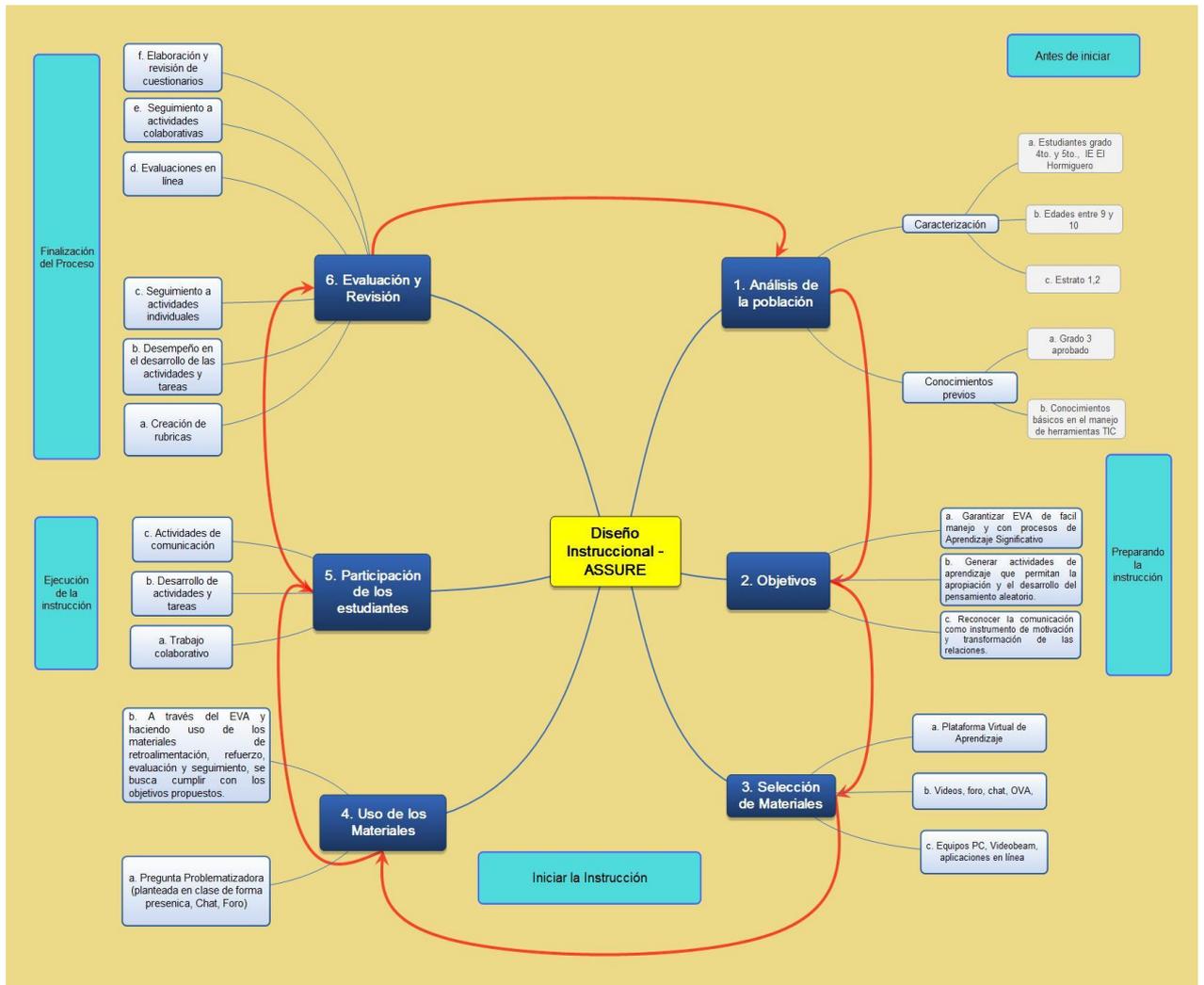


Figura 3: Diseño Instruccional Assure.

El Entorno Virtual de Aprendizaje está conformado por dos unidades temáticas, de las cuales se tomó la *Unidad No. 1 Recolección de Datos* como prueba piloto realizada con los estudiantes de nivel quinto de primaria de la institución educativa El Hormiguero.

Para el diseño y construcción del Entorno Virtual de Aprendizaje se analizaron y evaluaron algunas aplicaciones informáticas como: gestores de contenido, presentaciones gráficas de información, diseño gráfico y autoedición, multimedia y hojas de cálculo.

En el siguiente cuadro se describen las aplicaciones informáticas utilizadas en el proyecto.

Tabla No. 1	
Nombre de la Aplicación	Moodle
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización de contenido ✓ Seguimiento de aprendizaje, a través de las diferentes actividades existentes que le permiten interactuar con el docente o estudiantes. ✓ Desarrollo de unidades didácticas ✓ Permite hacer un seguimiento y control eficaz de la evolución del grupo. ✓ Construcción de conocimiento. ✓ Trabajo colaborativo ✓ Elementos de comunicación con docente y estudiante. ✓ Registro de valoración de actividades de evaluación.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajo en línea ✓ Apoyo a la labor docente ✓ Complemento de la presencialidad ✓ Portal de información para la institución educativa. ✓ Permiten la comunicación y colaboración entre instituciones educativas de características similares.
Características	Moodle es una plataforma para el Manejo del Aprendizaje en línea gratuito, que les permite a los educadores la creación de sus propios sitios web privados, llenos de cursos dinámicos que extienden el aprendizaje, en cualquier momento, en cualquier

	<p>sitio.</p> <p>Permite integrar aplicaciones de diferentes tipos y objetos de aprendizaje, con los cuales se pueden desarrollar actividades del objeto mismo o de la plataforma.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla No. 2	
Nombre de la Aplicación	PowerPoint
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización de contenido ✓ Trabajo con imágenes, texto, animaciones, multimedia, gráficos, tablas. ✓ Desarrollo de unidades didácticas. ✓ Trasmisión de conocimiento ✓ Trabaja memoria visual y auditiva ✓ Actividades de refuerzo ✓ Trabaja modelo constructivista ✓ Logra mantener la atención del estudiante en el desarrollo de las temáticas presentadas. ✓ Presentaciones focalizadas al nivel del estudiante. ✓ Interactividad. ✓ Videos relacionados con el pensamiento aleatorio. ✓ Uso de herramientas TIC como medio de aprendizaje. ✓ Actividades previas para corroborar conocimiento.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos

<p>De Utilidad Para</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de conocimiento ✓ Difundir conocimiento ✓ Comprensión de información textual, gráfica y auditiva. ✓ Elaboración de tablas. ✓ Reconocimiento de tablas y gráficos ✓ Análisis de gráficos. ✓ Elaborar actividades interactivas ✓ Trabajo con imágenes, color, multimedia, etc.
<p>Características</p>	<p>PowerPoint es una aplicación informática que ofrece la creación de presentaciones interactivas y dinámicas, permitiendo que el estudiante pueda interactuar con las actividades propuestas.</p> <p>Las últimas versiones (a partir de la 2007) permite que las presentaciones se puedan publicar como página web, formato video, o simplemente presentación automática.</p> <p>La aplicación permite que las presentaciones puedan ser empaquetadas con Ispring Free 7.</p> <p>PowerPoint es una aplicación de fácil utilización, trabaja bajo sistema operativo Windows en sus diferentes versiones.</p>

Tabla No. 3	
Nombre de la Aplicación	Adobe Captivate
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar contenido ✓ Trabajo con imágenes, texto, animaciones, multimedia, gráficos, tablas. ✓ Desarrollo de unidades didácticas. ✓ Trasmisión de conocimiento ✓ Trabaja memoria visual y auditiva ✓ Actividades de refuerzo ✓ Logra mantener la atención del estudiante en el desarrollo de las temáticas presentadas. ✓ Interactiva y dinámica ✓ Videos relacionados con el pensamiento aleatorio. ✓ Uso de herramientas TIC como medio de aprendizaje. ✓ Actividades previas para corroborar conocimiento.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de conocimiento ✓ Difundir conocimiento ✓ Comprensión de información textual, gráfica y auditiva. ✓ Elaborar actividades interactivas y dinámicas. ✓ Trabajo multimedial.
Características	Adobe Captivate permite crear en forma veloz una gran variedad de contenidos de aprendizaje online interactivo y de aprendizaje con dispositivos móviles basado en HTML5, demostraciones de productos en alta definición, simulaciones de aplicaciones y material de formación sobre cumplimiento y

	<p>habilidades sociales y comunicativas con total facilidad; y que además importa diapositivas de Microsoft® PowerPoint, permitiéndolas completar con cuestionarios y elementos multimedia e interactivos.</p> <p>Adobe Captivate, tiene la capacidad de publicar contenidos de e-learning en HTML5, desde diversos dispositivos; lo que implica un primer paso crítico hacia el aprendizaje móvil. Los contenidos creados con esta innovadora herramientas se pueden visualizar prácticamente en cualquier dispositivo, incluido el iPad”.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla No. 4	
Nombre de la Aplicación	Camtasia Studio 7
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar contenido ✓ Comprensión oral y visual ✓ Memoria oral, auditiva y visual ✓ Creación de historias, cuentos o instrucción en formato de audio o video. ✓ Actividades de refuerzo ✓ Logra mantener la atención del estudiante en el desarrollo de las temáticas presentadas, en los diferentes formatos. ✓ Generación de videos relacionados con el pensamiento aleatorio. ✓ Procesos e-learning ✓ Realizar actividades.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos

De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de conocimiento ✓ Difundir conocimiento ✓ Generar información visual y auditiva. ✓ Trabajo multimedial ✓ Crear tutoriales de audio o video ✓ Crear diapositivas multimediales interactivas
Características	<p>Camtasia Studio, es una aplicación que permite grabar todas las actividades que se realizan en el computador, pudiendo crear así videos o tutoriales para compartir y aplicar en las diferentes actividades académicas. Reproduce archivos en cualquier tamaño, es sencillo, fácil de utilizar y permite compartir los videos creados, posee una buena precisión para la captura del movimiento en pantalla, permite editar audio y video, las aplicaciones creadas con éste programa se pueden integrar con otros programas como PowerPoint, MovieMaker, Audacity, FrontPage.</p>

Tabla No. 5	
Nombre de la Aplicación	Balabolka
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientación oral ✓ Construcción de mensajes o instrucciones ✓ Atención ✓ Comprensión oral ✓ Memoria auditiva ✓ Creación de historias. ✓ Reflexión sobre lo escrito y la entonación correcta.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos

De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar audios guiados ✓ Crear mensajes con diferentes tonos de voz ✓ Difundir conocimiento ✓ Conversión de texto a voz ✓ Construcción de documentos de audio.
Características	Balabolka es una aplicación informática que permite crear audios, trabajar con varios idiomas. con cualquier sistema operativo, permite variar la velocidad de la lectura y el uso de documentos de cualquier formato, Pdf, Txt, Doc, Html.

Tabla No. 6	
Nombre de la Aplicación	Paint
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colorear ✓ Apoyo visual ✓ Atención y observación ✓ Formas y figuras ✓ Figuras y tamaños ✓ Manejo de colores ✓ Promover el aprendizaje en la creación de dibujos. ✓ Fundamento de coordinación motora (uso de mouse) ✓ Entrenamiento en la creación de figuras e imágenes. ✓ Crear historias
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apoyo visual ✓ Difundir información ✓ Apoyo visual

	<ul style="list-style-type: none">✓ Fomenta la creatividad✓ Permite la construcción de material gráfico.
Características	<p>Paint es un aplicación usada para dibujo en computador, trabaja con todas la versiones de Windows e incorpora varias herramientas.</p> <p>Las versiones más recientes del programa Paint permiten al usuario elegir hasta tres colores a la vez, así: el color primario (clic izquierdo del ratón), color secundario (clic derecho del ratón) y tercer color (teclacontrol + cualquier clic del ratón). El programa viene con las siguientes opciones en su caja de herramientas (de izquierda a derecha en la imagen):</p> <ul style="list-style-type: none">• Selección Libre• Seleccionar• Borrador/Borrar Color• Rellenar• Cuentagotas• Zoom• Lápiz• Pincel• Aerógrafo• Texto

Tabla No. 7	
Nombre de la Aplicación	Excel
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recolección de datos ✓ Elaboración de gráficos ✓ Atención y observación ✓ Análisis de información ✓ Promover el aprendizaje en la creación tablas, gráficos ✓ Exploración de información ✓ Desarrollo de actividades matemáticas relacionadas con el pensamiento aleatorio.
Nivel Educativo	Cuarto y Quinto de básica primaria
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actividades interactivas, a través de las macros. ✓ Trabajar encuestas, a través de la recolección de datos en tablas. ✓ Permite manipular diferentes tipos de datos (numéricos, alfanuméricos, texto, etc) ✓ Permite realizar cálculos ✓ Realizar diferentes tipos de gráficos
Características	<p>Microsoft Excel es una hoja de cálculo que permite realizar cálculos muy largos y complejos, posee limitaciones increíblemente pequeñas, relleno y formato de celdas. Puede realizar 327 funciones, en diferentes categorías algunas de ellas; base de datos, fecha y hora, financieras, búsqueda y referencia, estadísticas, de texto, etc.</p> <p>Se puede realizar gráficos de diferentes tipos, agrega imágenes a gráficos incrustados. Es utilizado en la empresa o academia.</p>

7.2.1 Descripción de Requerimientos

7.2.1.1 Requisitos funcionales del recorrido por el EVA

RF1: Acceso del docente y estudiante al sistema desde su autenticación.

RF2: No permite el acceso de invitados al curso.

RF3: Permite al docente y estudiante realizar el recorrido por el EVA

RF4: Almacena fecha y hora de acceso de cualquier usuario durante el recorrido.

RF5: Permite al docente administrar el curso.

RF6: Permite al docente subir elementos del curso para el recorrido en el EVA.

RF7: Permite al estudiante acceder a cada una de las unidades del curso y sus actividades.

RF8: Permitir al estudiante interactuar con otros usuarios a través de actividades colaborativas.

RF9: Permite al docente hacer seguimiento del desarrollo del curso al estudiante.

RF10: Permitir al usuario finalizar el recorrido del EVA desde cualquier sitio de este.

7.2.1.2 Requisitos no funcionales del recorrido por el EVA

RNF1: Se requiere de un servidor para alojar el EVA

RNF2: Se requiere de sistema operativo y aplicativos informáticos para instalar el EVA.

RNF3: Se requiere de un computador y sus periféricos para trabajar con el EVA

RNF4: Se requiere conexión a internet

RNF5: Se requiere de un navegador web para acceder al EVA

RNF6: Tener en cuenta los requerimientos operativos básicos para que el usuario pueda recorrer de forma virtual el EVA.

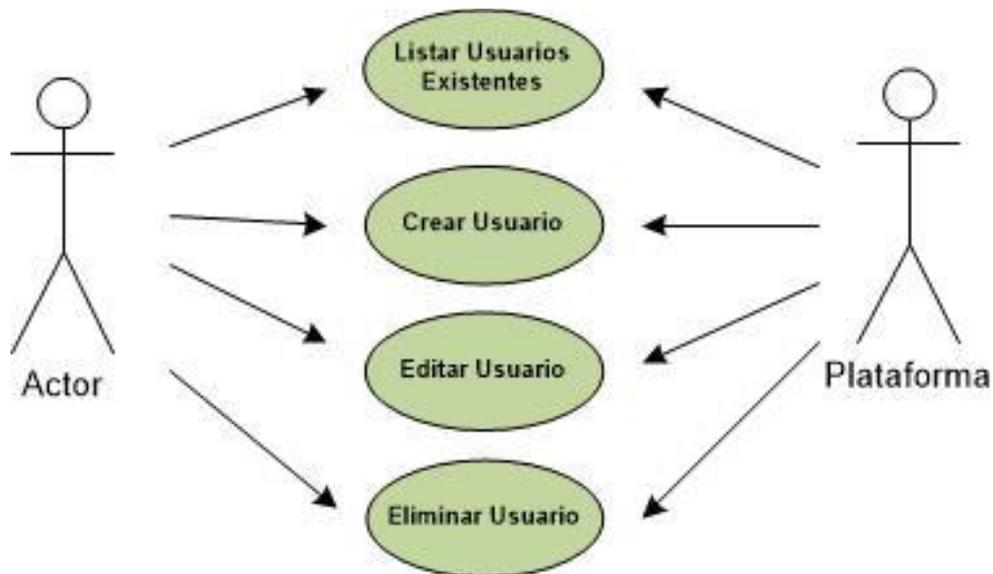
7.2.1.3 Listado de Casos de uso Acceso al EVA

- a. Registro y/o autenticación del docente y estudiante
- b. Matrícula del estudiante al EVA
- c. Ingreso de usuario docente y/o estudiante al EVA

7.2.1.4 Listado de Casos de uso recorrido por el EVA

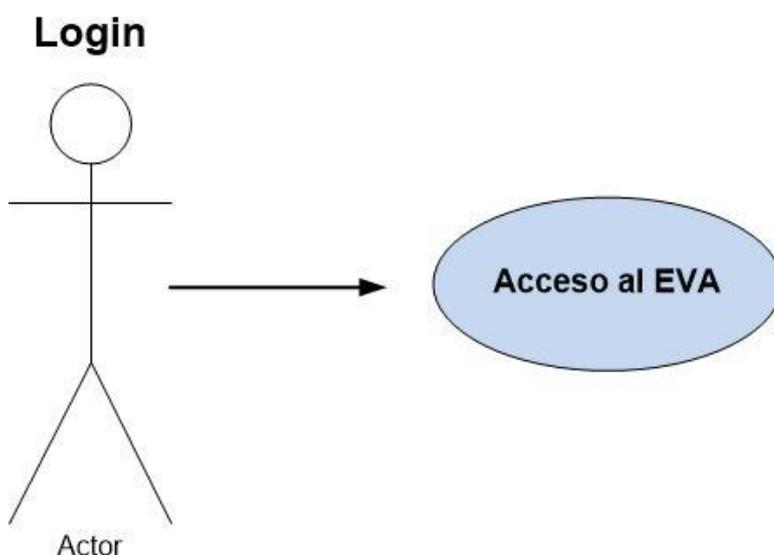
- Conocer la generalidad del EVA y las unidades temáticas
- Desarrollo de cada unidad temática
- Generar actividades sincrónicas y asincrónicas (Foros, chat, etc)
- Participación de actividades sincrónicas y asincrónicas
- Verificar estrategia didáctica
- Elaborar evaluación
- Salida del EVA

7.2.1.5 Especificaciones de caso de uso–Guión



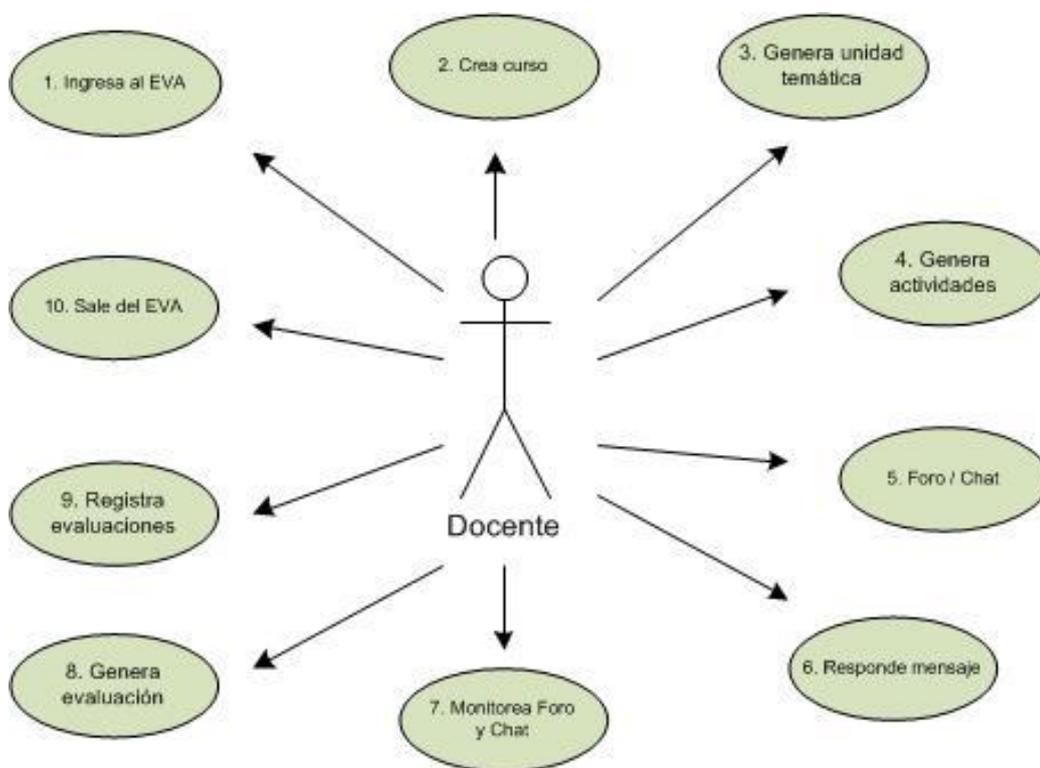
Nombre Proceso	ACCESO A LA PLATAFORMA
Actor	Docente y/o Administrador
Propósito	El usuario accede a la plataforma (Moodle) y posteriormente lista los usuarios registrados.
Regla	Sólo usuario docente y/o administrador puede listar los usuarios creados, crear uno nuevo, editarlo o eliminarlo.
Resumen	El usuario con el rol de docente o administrador visualiza las actividades que pueden realizar los estudiantes.

Actores	Actividades del EVA
Listado de usuarios registrados	Listar usuarios
Crear usuario nuevo	Crear usuario
Editar usuario existente	Edita el usuario para posible modificación.
Eliminar usuario existente	Elimina usuario existente

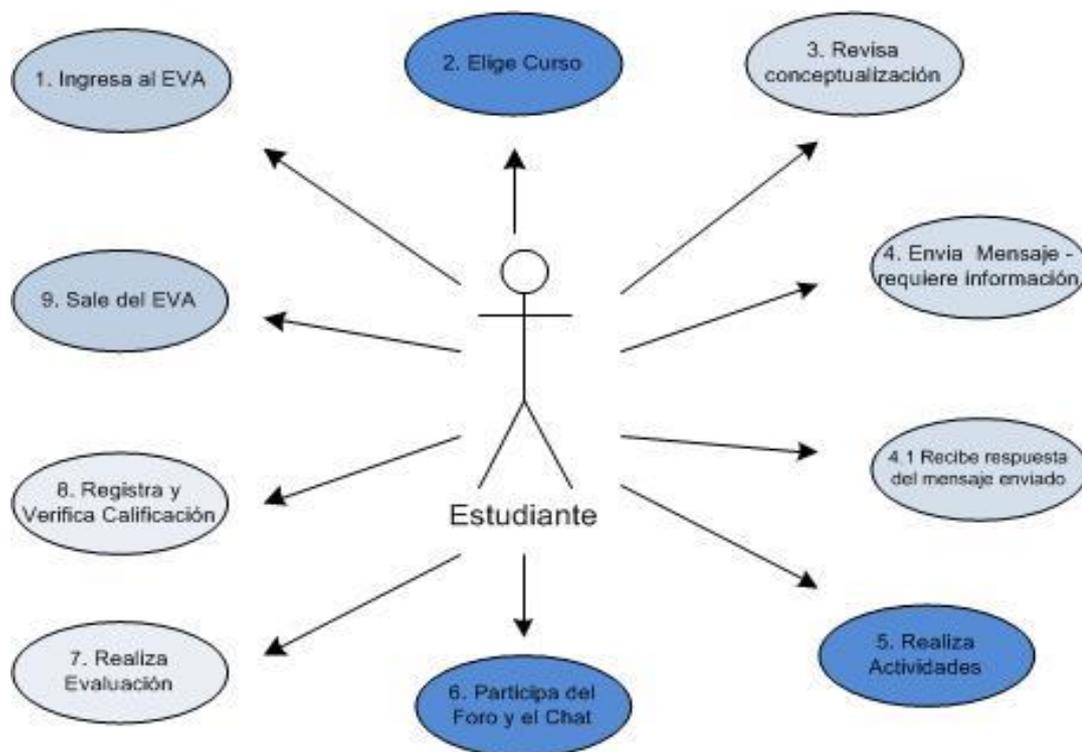


Nombre Proceso	ACCESO AL EVA
Actor	Docente y/o estudiante.
Propósito	El actor accede al EVA y hace uso de esta.
Regla	Sólo ingresan los actores que estén registrados
Resumen	Para acceso al EVA cada actor debe ingresar a la plataforma (Moodle) a través de un navegador, escribiendo su URL y posteriormente su usuario y clave.

Actores	Actividades del EVA
El usuario accede al navegador	
El usuario escribe la dirección de la plataforma, e ingresa al módulo de acceso al EVA.	
	Registrar usuario y contraseña
Usuario ingresa datos (usuario y contraseña)	Valida los datos introducidos por el usuario



Nombre Proceso	DOCENTE
Actor	Docente
Propósito	Funcionalidad de las actividades
Regla	Docente registrado
Resumen	Se observan la funcionalidad de las diferentes actividades realizadas por los estudiantes en el EVA.



Nombre Proceso	ESTUDIANTE
Actor	Estudiante
Propósito	Funcionalidad de las actividades
Regla	Desarrolladas por los estudiantes registrados
Resumen	Se revisa la funcionalidad de las diferentes actividades generadas por el docente en el EVA.

Actores	Actividades del EVA
El estudiante revisa conceptualización	Documentos, videos, enlaces, multimedia
Solicita a través de un mensaje refuerzo o complemento de lo conceptualizado.	Mensajería del EVA
Recibe respuesta de lo solicitado.	Mensajería del EVA
Participación en actividades sincrónicas o asincrónicas.	Foro, chat.
Realiza actividades evaluativas	Quiz, cuestionarios, lección.

7.3 Implementación de la Aplicación Entorno Virtual de Aprendizaje de la Institución Educativa “EL HORMIGUERO”

El usuario, estudiante o docente para ingresar al *Entorno Virtual de Aprendizaje Representación y Análisis de Datos*, que se encuentra alojado en la plataforma Moodle, debe registrarse con un nombre de usuario y contraseña. Ver figura 4.



Figura 4: Ingreso a la Plataforma Moodle

Una vez registrado, la primera pantalla que encuentra es la de acceso a la EVA *Representación y Análisis de Datos*. Ver figura 5.

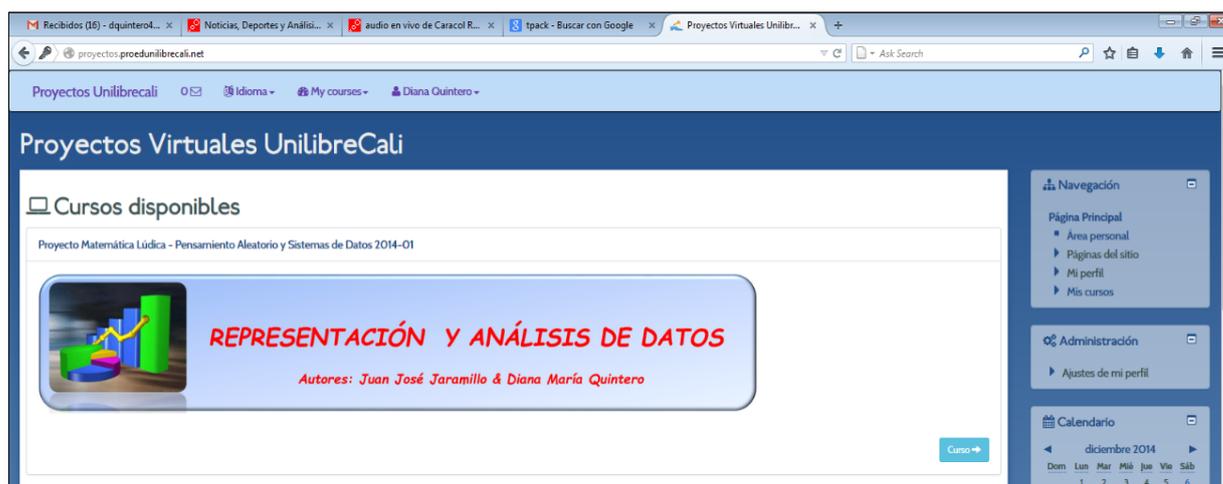


Figura 5: Pantalla de Ingreso al EVA

El usuario ingresa a la introducción general del Entono virtual de aprendizaje, y su pantalla de bienvenida a este. Ver figura 6.

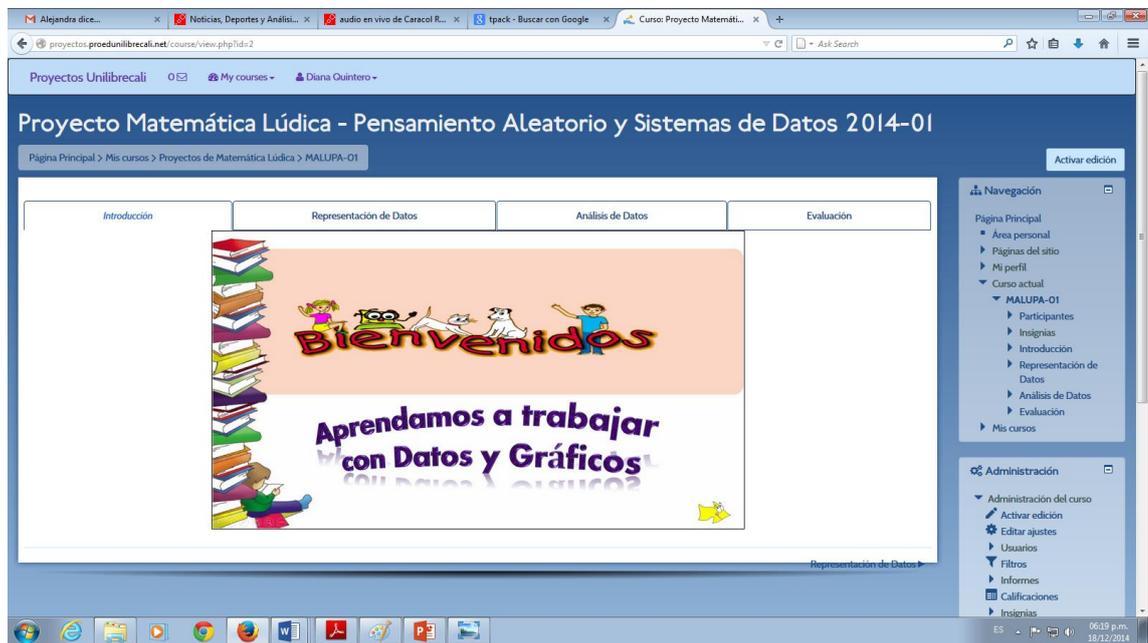


Figura 6: Introducción General al EVA

El usuario ingresa a la Unidad Representación de datos y explora los conceptos de recolección de datos, elaboración de tablas y creación de gráficos, esto lo hace a través de videos. Ver figura 7.

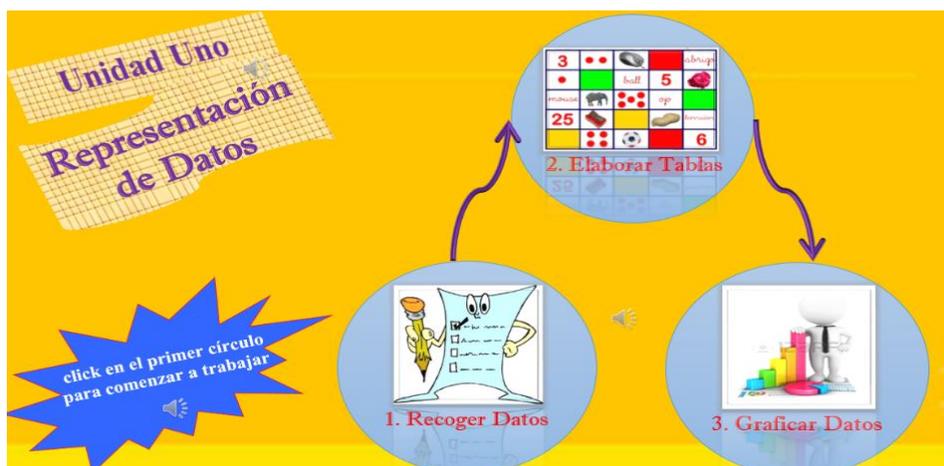


Figura 7: Conceptos a trabajar en la unidad

Cómo se recogen los datos?, es a través de un video con un ejemplo de clase que lleva a conocer como se realiza el paso inicial para la representación de los datos. Ver figura 8.

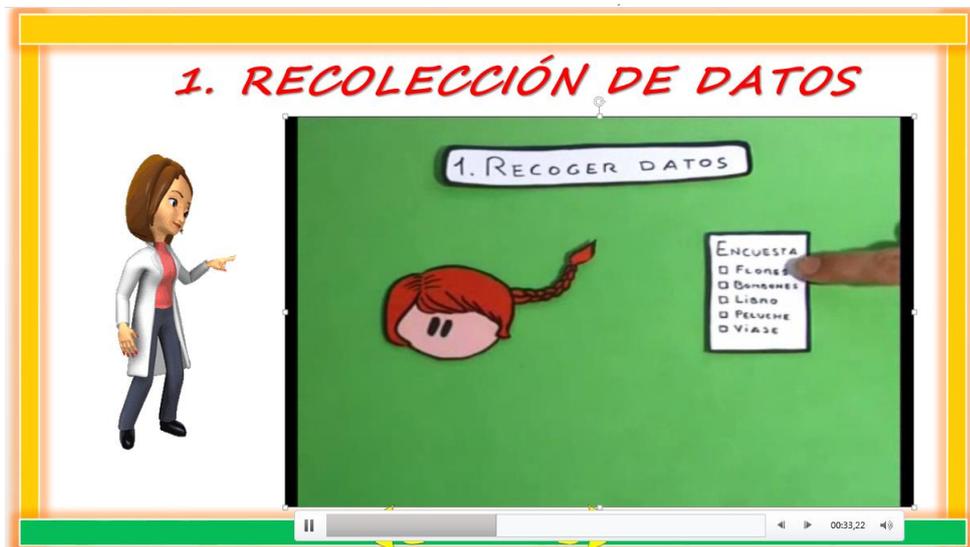


Figura 8: Revisemos como se recogen datos

Elaboración de tablas de frecuencias para recolección y organización de datos. Ver figura 9.

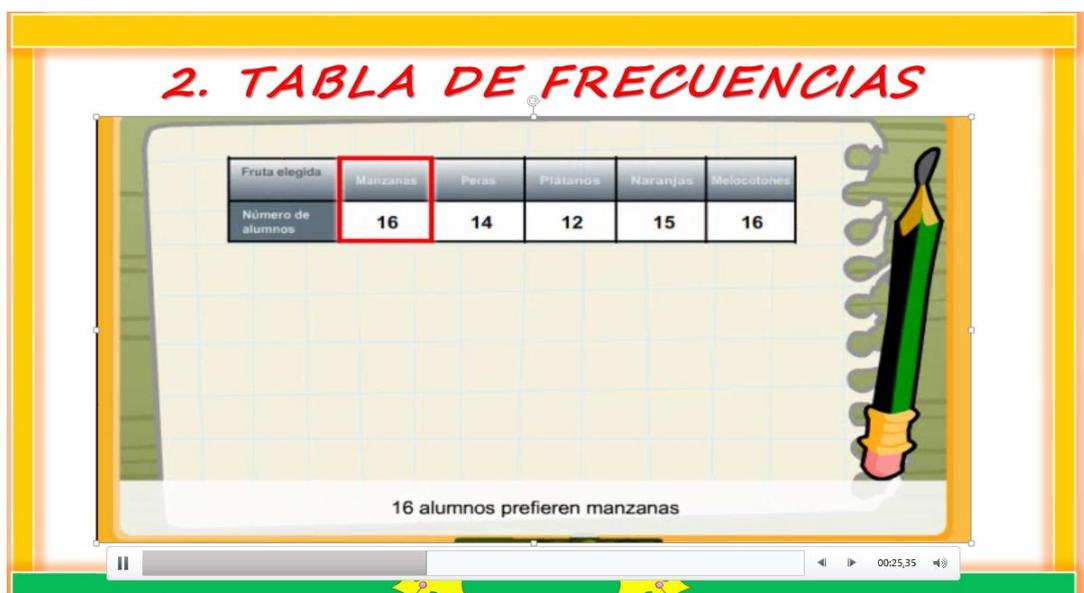


Figura 9: Elaboración de tablas de frecuencia

Práctica 1, el usuario debe elaborar un tabla de datos teniendo en cuenta las indicaciones dadas para su creación, revisa si es acertado o no lo realizado. Ver figura 10.

Práctica No. 1: ELABORACIÓN DE TABLA

Tiempo	No. Días
	10 11 12
	10 11 12
	10 11 12

David ha observado el tiempo que ha hecho durante un mes, y ha ido colocando una nube cuando el día ha estado nublado, una gotas de lluvia cuando ha llovido y un sol cuando el día ha sido soleado.

Figura 10: Práctica 1. Crear una tabla de datos

Con los datos agrupados en la tabla debe representarlos en gráficos, a través de un video va a reconocer como se crea el gráfico de barras. Ver figura 11.

3. GRAFICAR LOS DATOS

4. ELABORAR GRÁFICA
GRÁFICO DE BARRAS

Figura 11: Elaboración de gráfica

Después de haber realizado la navegación por cada uno de los aspectos a trabajar en el EVA el usuario desarrolla las actividades de refuerzo de visto. Ver figura 12 y 13

ACTIVIDAD 1

De acuerdo a los datos de la tabla, presiona clic en cada cuadro en blanco, para así formar la gráfica. Luego compruebas.

Deporte	Frecuencia
Baloncesto	10
Esquí	7
Fútbol	19
Natación	4
Tenis	8

Muy bien

Intentos = 1
Correctos = 1

Figura 12: Actividad 1. Elaboración de gráfico de barras

ACTIVIDAD 2

Deporte favorito de 48 personas

Deporte	Frecuencia
Baloncesto	10
Esquí	7
Fútbol	19
Natación	4
Tenis	8

¿En qué gráfico no están bien representados los datos de la tabla?

Muy Bien!

Figura 13: Actividad 2. Identificación del gráfico

Recorrido del Entorno Virtual de Aprendizaje

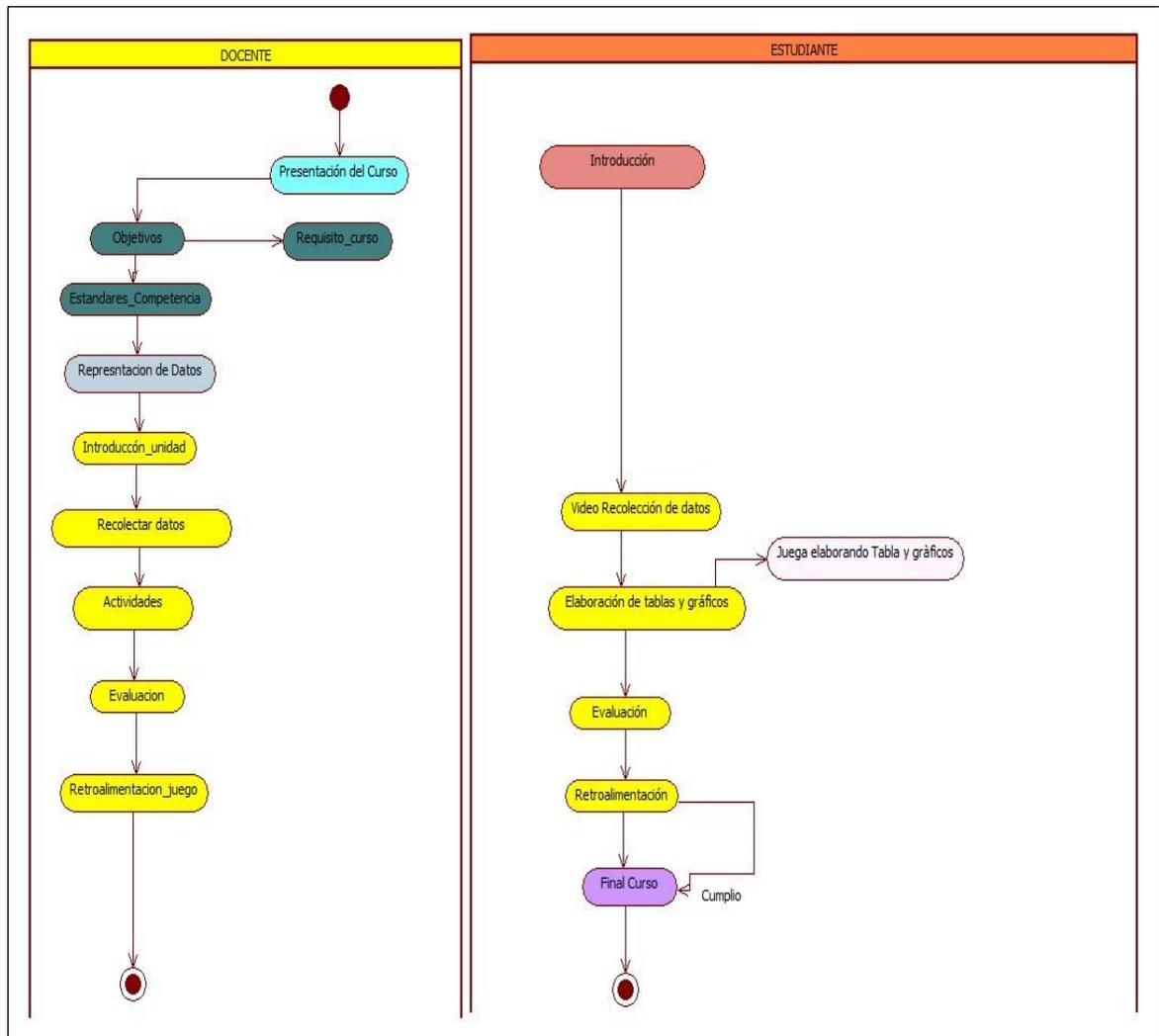


Figura 14. Diagrama de recorrido del EVA.

8. CONCLUSIONES

1. El análisis de los resultados en matemáticas de las pruebas saber quinto y PISA nos lleva a ubicarnos en resultados poco satisfactorios relacionados con los desempeños de los estudiantes en dichas pruebas, alertando estos con base a la estructura de dichos exámenes, del bajo conocimiento que tienen de conceptos relacionados con la disciplina y la falta de fortalecimiento de los pensamientos matemáticos dentro de los que se encuentra el aleatorio, además se evidencia la necesidad de fortalecer la aplicación de los elementos propios del área en diferentes contextos puesto que las pruebas intentan llevar al estudiante a resolver situaciones.
2. Se pudo determinar que el Ministerio de Educación Nacional también está aplicando y buscando estrategias que permitan a los estudiantes mejorar los niveles de desempeño en el área de matemáticas, y por ende en las pruebas internas y externas que ponen a prueba sus competencias en dicha área.

Además los referentes nacionales de matemáticas están creados con base a la adquisición de competencias en los estudiantes que les permitan aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes contextos, siendo reestructurados y teniendo en cuenta conocimientos que se evalúan a nivel mundial como por ejemplo la inclusión hace poco de la EEF (Educación Económica y Financiera) la cual es referente internacional, tratando de familiarizar de esta manera a los estudiantes colombianos con dichas pruebas. Otro punto a favor para el proyecto es la adecuación de herramientas tecnológicas que está realizando el Ministerio de la TIC como propuesta de desarrollo para el país y para la educación, el cual tiene como objetivo principal dotar a las Instituciones Educativas de aulas inteligentes que faciliten el proceso educativo.

3. El proyecto permitió involucrar la lúdica como una estrategia didáctica de trabajo dentro del proceso matemático de los estudiantes, que acompañada de recursos, herramientas tecnológicas y una base

pedagógica con fundamentos firmes, dio como resultado el diseño y construcción de una propuesta didáctica acorde a las condiciones de la población y los referentes nacionales de matemáticas, la cual con un acompañamiento adecuado permite el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria.

4. El proyecto deja dentro de sus resultados visibles la construcción de un entorno virtual de aprendizaje de libre uso donde el estudiante puede interactuar con estrategias didácticas que le permitirán comprender diferentes conceptos, aplicarlos y desarrollar competencias matemáticas direccionadas hacia el pensamiento aleatorio.
5. La totalidad de los estudiantes involucrados en el proyecto manifiestan que el trabajo con herramientas TIC y con una buena orientación facilitan la comprensión y aplicación de los conceptos de la clase.
6. Se pudo verificar durante el trabajo que se realizó con el EVA que algunos estudiantes (27%) necesitaron la guía del docente para hacer el recorrido por el mismo y desarrollar las actividades, lo que es comprensible partiendo del hecho de que el software es un complemento para el profesor en el trabajo de clase y no la clase en sí.
7. En términos generales el proyecto cumplió con los objetivos propuestos y tuvo aceptación entre la comunidad impactada.

9. RECOMENDACIONES

1. Es necesario gestionar desde la Institución educativa por intermedio de la SEM (Secretaría de Educación Municipal) y el MINTIC la adecuación de aulas inteligentes, que complementen las salas de sistemas existentes de manera que permitan mayor uso por parte de estudiantes y profesores de herramientas TIC en el desarrollo de las actividades de aula.
2. Se requiere que los profesores conformen equipos de trabajo donde analicen los referentes nacionales de matemáticas y determinen las estrategias a utilizar para alcanzar los estándares básicos para cada grado.
3. Se recomienda que los profesores analicen objetos y entornos virtuales existentes en línea, que sirvan de soporte a la institución en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.
4. Articular programas externos que lleguen a las instituciones educativas relacionados con las TIC y las matemáticas como TITA, PTA (Programa Todos a Aprender) Computadores para educar entre otros con el proyecto desarrollado.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Arrieta, J. E. (2013). Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro.
- Benítez, M.G. (2010). El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani. Revista Académica de Investigación, N° 1.
- Borja, O. M. G. (2013). "Orientaciones específicas para la incorporación de tecnología en procesos de formación de profesores de Ciencias Naturales, Lenguaje y Comunicación y Matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje". Ed: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ISBN: 978-956-17-0542-5 v. 0. Chile.
- Carretero, M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y Educación. México.
- Centro de Investigaciones Sociológicas. Obtenido de <http://www.cis.es/cis/opencms/ES/index.html>.
- Colombia Aprende. (2010). Nueva formas de enseñar y aprender. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>.
- Cruz, P. & Puentes, P. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. Edmetec. Revista de Educación Mediática y TIC. Volumen (2). 127-145.
- Cuadernos de Pedagogía. (1999). La pedagogía desde la perspectiva lúdica. Obtenido de <http://propsico-propuestaspsicologicas.blogspot.com/2012/10/la-pedagogia-desde-la-perspectiva-ludica.html#.VJCs73t35UE>.
- Díaz B. F. (2006). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Tecnología y Comunicación Educativa, 41.
- Díaz, M. (2001). La función lúdica del sujeto. Una interpretación teórica de la lúdica para transformar las prácticas pedagógicas. Colecciones creativas. Bogotá.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011) Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gobernación de Antioquia. Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia. (2007) Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Dato- modulo 5 – serie didáctica de las matemáticas. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.
- Hernández. S, R; Fernández C. C & Baptista L. P. (2010). Metodología de la Investigación (5ª Ed). Mc Graw Hill. México.
- Koehler, M. (2011). Tpack – Technological Pedagogical Content Knowledge. May 13. Obtenidos de <http://www.tpck.org>.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas.

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Documento N°. 3 Estándares Básicos de Competencias.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias Tic para el Desarrollo Profesional Docente.
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). Uso y aplicación de los recursos educativos digitales (RED). Recursos Educativos Digitales – REDA.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Estándares Básicos de Competencias. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.
- Pérez. C, Ángel, R. (2009). El Constructivismo en los espacios educativos Edición 1ª. San José, C.R: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA.
- S. J. Taylor & R. Bogdan. (2000). Introducción a los métodos cualitativos.
- Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas. (2011). Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas, Volumen 76, ISSN: 1887-1984.
- Suarez, G. C. (2006). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. Obtenido de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_suarez.htm.
- Tesis de Investigación. Obtenido de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marco-metodologico-definicion.html>.
- Universidad de Antioquía. (2008). Vicerrectoría de Docencia. Programa de Integración de Tecnologías a la Docencia. Colombia.
- Universidad Industrial de Santander. Semillero Matemático. Obtenido de <http://matematicas.uis.edu.co/semillero>.
- _____. (2014). Guía de orientaciones para la lectura e interpretación de los reportes de resultados para establecimientos educativos y sus sedes – jornadas - pruebas saber 3, 5 y 9.
- _____. Compilación Evolución de Resultados Pruebas Saber 5, 9 y 11 Valle del Cauca y Santiago de Cali – Comisión Vallecaucana por la Educación.

11. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Realizada a los Estudiantes



UNIVERSIDAD LIBRE - SECCIONAL CALI
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

Encuesta que permite identificar, qué tanto conoce y hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero

CONOCIMIENTO Y USO DE LAS TIC POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Marque con una X su respuesta.

1. Escriba el grado al que pertenece: _____
2. ¿Tiene conocimientos en el manejo del computador?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Le genera dificultad el uso del computador?
 - a. Si
 - b. No
4. ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?
 - a. En el colegio
 - b. En casa con mis padres
 - c. Por mis propios medios
5. ¿Cuenta con un computador en casa?
 - a. Si

b. No

6. ¿De los siguientes programas seleccione las que ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones)

a. Microsoft Word

b. Paint

c. Correo electrónico, Redes Sociales (Facebook)

d. Google

7. ¿Cuenta usted con conexión a internet en casa?

a. Si

b. No

8. ¿Le genera dificultad el uso de Internet?

a. Si

b. No

¿Por qué?

9. ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?

a. En el colegio

b. En casa con mis padres

c. Por mis propios medios

10. ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)

a. En casa

b. En café internet

c. En casa de familiares o amigos

d. En la institución educativa

e. En bibliotecas comunitarias

f. Otro lugar. Cuál?

g. Otro lugar. Cuál?

11. Consideras que tu desempeño en matemáticas es:

a. Excelente

b. Bueno

c. Regular

12. En tu clase de matemáticas utilizan el computador para desarrollar algunas actividades?

a. Si

b. No

c. Algunas veces

13. Te gustaría que en tu clase de matemáticas el profesor utilice programas informáticos como juegos de computador, simuladores, actividades en línea, entre otros.

a. Si

b. No

Anexo 2. Encuesta Realizada a Docentes



UNIVERSIDAD LIBRE - SECCIONAL CALI MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

Encuesta que permite identificar qué tanto conocen y hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los docentes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero.

CONOCIMIENTO Y USO DE LAS TIC POR PARTE DE LOS DOCENTES

Seleccione su respuesta.

1. ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?

- a. Si
- b. No

2. ¿Le genera dificultades el uso del computador?

- a. Si
- b. No

¿Por Qué?

3. ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?

- a. Autodidacta
- b. En cursos virtuales

En cursos presenciales

4. ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones)

- a. Procesador de texto (Word, OpenOffice Writer)
- b. Archivos en formato pdf
- c. Bases de datos
- d. Hoja de cálculo
- e. Programas para hacer presentaciones (Powerpoint, Prezi)

- f. Programas para editar imágenes (Paint)
- g. Consulta de información en motores de búsqueda
- h. Herramientas de comunicación (correo electrónico, foros, chat, redes sociales, videoconferencias)
- i. Herramientas para la construcción de conocimiento y seguimiento (Wiki)
- j. Medios audiovisuales para hacer actividades pedagógicas
- k. Internet para actividades pedagógicas
- l. Plataforma virtual de aprendizaje
- m. Blog para interactuar con sus estudiantes
- n. Sitios especializados en material como apoyo para su clase
- o. Software especializado para su materia y para evaluar a sus estudiantes
- p. Diseña y emplea ambientes constructivos, críticos, reflexivos y colaborativos apoyados en el computador e internet
- q. Sitios para el diseño y construcción de sitios Web

Otra, cuál?

5. Actualmente ¿utiliza Internet?

- a. Si
- b. No

6. ¿Le genera dificultad el uso de Internet?

- a. Si
- b. No

¿Por qué?

7. ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?

- a. Autodidacta
- b. En cursos virtuales
- c. En cursos presenciales (colegio, institutos, etc.)

8. ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)

- a. En casa
- b. En café internet
- c. En casa de familiares o amigos
- d. En la institución educativa
- e. En lugares públicos con conexión a WIFI
- f. En bibliotecas comunitarias
- g. Otro lugar. Cuál?

9. ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?

- a. Si
- b. No

Explique su respuesta.

10. ¿En los últimos periodos ha utilizado herramientas TIC en sus clases?

- a. Si
- b. No

Explique su respuesta.

11. ¿Qué opina, que sus estudiantes realicen actividades con ayuda de internet?

- a. Es más fácil para ellos
- b. Da lo mismo
- c. Es más difícil para ellos

12. ¿Piensa que este tipo de actividades favorecen o pueden favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?

- a. Si
- b. No

Anexo 3. Evidencias Fotográficas de la Prueba Piloto

