

**AFIANZANDO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE UN EVA
ORIENTADO A FORTALECER EL PENSAMIENTO MÉTRICO Y LOS SISTEMAS DE
MEDIDAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BÁSICA PRIMARIA**

**SAULO MILLER PINO RAMÍREZ
YIMMI FREDDY SAZALAR CARDONA**



**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2015**

**AFIANZANDO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE UN EVA
ORIENTADO A FORTALECER EL PENSAMIENTO MÉTRICO Y LOS SISTEMAS DE
MEDIDAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BÁSICA PRIMARIA**

**SAULO MILLER PINO RAMÍREZ
YIMMI FREDDY SAZALAR CARDONA**

**Proyecto de grado para optar el título de
Magister en Informática Educativa**

**Asesora pedagógica:
Mag. ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO**

**Asesor informático-educativo:
Mag. ANTONIO ERICH CONTRERAS**



**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2015**

PROGRAMA DE EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN del 14 de febrero de 2015

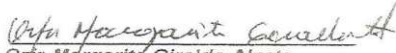
En Santiago de Cali

Ante los Asesores del trabajo de grado, ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO, ANTONIO ERCIK CONTRERA RODRIGUEZ, los jurados OMAIRA HURTADO MARTINEZ, RAUL ANTONIO CASTRO GARCIA Y ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ, la Directora del Programa de Educación ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE se presentó, el estudiante SAULO MILLER PINO RAMIREZ, con código 126612 y cédula de ciudadanía No: 16754564, 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: "AFIANZANDO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS A TRAVES DE UN EVA ORIENTADO A FORTALECER EL PENSAMIENTO METRICO Y LOS SISTEMAS DE MEDIDAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BASICA PRIMARIA", 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:

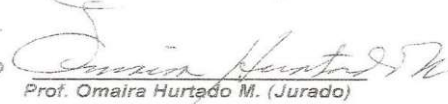
1. Aprobado 2. Excelente 3. Meritoria 4. Laureado

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

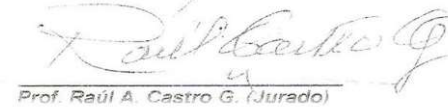

Orfa Margarita Giraldo Alzate
Directora del Programa Educación


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)



La Calidad académica
un compromiso institucional

NIT: 860.013.796-5

MIEMBROS DE LA ASOCIACION
COLOMBIANA DE UNIVERSIDADES

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 MARTÍNEZ, RAUL ANTONIO CASTRO GARCIA Y ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ, la Directora del Programa de Educación ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE se presentó el estudiante YIMMY FREDDY SALAZAR CARDONA, con código 126696 y cédula de ciudadanía No: 94529924, 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: "AFIANZANDO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS A TRAVES DE UN EVA ORIENTADO A FORTALECER EL PENSAMIENTO METRICO Y LOS SISTEMAS DE MEDIDAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BASICA PRIMARIA", 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

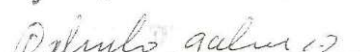
En los casos 2, 3 y 4 se debe sustentar la decisión por escrito ante el Comité de Unidad Académica de Postgrados.



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)

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	10
1. TÍTULO DEL PROYECTO	12
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3.1. DESCRIPCIÓN	15
3.2. FORMULACIÓN	17
4. OBJETIVOS	18
4.1. GENERAL	18
4.2. ESPECÍFICOS	18
5. MARCOS DE REFERENCIA	19
5.1. MARCO TEÓRICO	19
5.2. MARCO CONTEXTUAL	27
5.3. INFORMÁTICO EDUCATIVO	32
5.3.1. El desarrollo de competencias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a partir de la implementación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)	39
6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA	46
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	49
6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	50

6.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE CONCEPTOS Y VARIABLES	51
6.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	54
6.4.1. Descripción de los ítems aplicados en las encuestas para docentes y estudiantes.	55
6.4.2. Resultados y análisis de las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes.	57
6.5. CRONOGRAMA	71
7. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	73
7.1. ESTUDIO SOCIO-EDUCATIVO	76
7.1.1. Descripción de la implementación de los aspectos Pedagógicos, Didácticos, Curriculares, Evaluativos, Informáticos y Educativos que configuran el EVA implementado.	76
7.1.2. Descripción del Diseño Instruccional	82
7.2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICO EDUCATIVA	86
7.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN	98
7.4. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA PILOTO A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL EVA	106
8. CONCLUSIONES	115
9. RECOMENDACIONES	119
10. BIBLIOGRAFÍA	121
11. ANEXOS	126

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Ejemplos de las formas de medida primitivas que se utilizaban tomando como punto de referencia partes de cuerpo – sistema antropométrico.	20
Imagen 2. Desarrollo de competencias a partir de la implementación de entornos virtuales de aprendizaje en la educación básica	41
Imagen 3. Relaciones inmersivas de las variables	51
Imagen 4. Constructo visual de la estrategia didáctica	81
Imagen 5. Secuencia de etapas dentro Modelo ARCS de John Keller	84
Imagen 6. Elementos considerados dentro del Modelos ARCS de John Keller	84
Imagen 7. Diagrama de Casos de Uso para la unidad didáctica	96
Imagen 8. Modelado de los roles en la unidad didáctica	97

LISTA DE TABLAS

		pág.
Tabla 1.	Equivalencias en el sistema antropométrico	21
Tabla 2.	Magnitudes básicas del S.I.	23
Tabla 3.	Unidades de longitud del sistema inglés	23
Tabla 4.	Aspectos necesarios para la apropiación del concepto de magnitud.	25
Tabla 5.	Competencias necesarias en el área de matemáticas	30
Tabla 6.	Características de la producción de conocimientos en entornos virtuales de aprendizaje	37
Tabla 7.	Tiempo de adopción y tipo de tecnologías que serán utilizadas en los ámbitos educativos	44
Tabla 8.	Clasificación de las variables y sus indicadores	52
Tabla 9.	Cronograma	71
Tabla 10.	Características del modelo pedagógico Aprendizaje Significativo implementado en EVA	76
Tabla 11.	Ventajas del diseño instruccional de John Keller	83
Tabla 12.	Boceto de guión instruccional del EVA sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas	85
Tabla 13.	Requerimientos que deberá atender el software	95
Tabla 14.	Descripción de roles	97

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuesta para docentes	126
Anexo B. Encuesta para estudiantes	128
Anexo C. Encuesta de satisfacción para estudiantes	129
Anexo D. Modelo de planeador utilizado en la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón	131

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad contribuir al mejoramiento continuo que debe plantearse la calidad académica en nuestro país. Principalmente en la actualización de los procesos y las prácticas de enseñanza-aprendizaje que se deben tener en cuenta para el desarrollo de las competencias en matemáticas de los estudiantes que cursan el primer ciclo de la educación básica primaria, especialmente las relacionadas con el pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

El interés por abordar este tipo de trabajo obedeció a la necesidad que manifiestan las instituciones educativas de metodologías más aterrizadas a los intereses de los estudiantes, con contenidos y materiales prácticos que permitan consolidar los aprendizajes y mejoren los bajos registros de calificación que están obteniendo los estudiantes tanto en las pruebas institucionales, como en las evaluaciones propuestas por el MEN y algunos estamentos internacionales que miden los niveles alcanzados en educación en nuestro país comparado con los niveles obtenidos por otras naciones.

Es por esto que para el desarrollo de este proyecto se pensó en el diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para la enseñanza de las competencias en matemáticas, y más específicamente hablando, el entorno se construyó con el objetivo fundamental de afianzar el aprendizaje de pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medidas en los estudiantes del primer ciclo de básica primaria. El curso virtual, los contenidos del área, las actividades propuestas, las herramientas utilizadas, las estrategias de evaluación diseñadas y los mecanismos de comunicación implementados se estructuraron teniendo como ejes de articulación los siguientes elementos: el Aprendizaje significativo como modelo pedagógico que enmarca todo el curso virtual, los elementos propios de la matemática lúdica que inspiran todos los contenidos, presentaciones y actividades creadas, y los referentes de calidad propuestos por el MEN que nos brindan los objetivos fundamentales de aprendizaje hacia donde se dirige el desarrollo de todo este curso virtual propuesto.

Además de esto, sobresale el gran aporte que se ha ido descubriendo en las TIC para los procesos educativos, permitiendo crear herramientas de aprendizaje como la aquí presentada, en las que se favorece la interactividad, la motivación, la creatividad, la movilidad del aprendizaje, la formación inclusiva y el acceso fácil, libre y compartido al conocimiento.

Palabras claves: Matemática lúdica, Competencias en matemáticas, Pensamiento métrico y sistemas de medidas, Aprendizaje significativo, Entorno virtual de aprendizaje, TIC, Aprendizaje en línea.

SUMMARY

This project has for purpose to contribute to the continuous improvement that must be proposed by the academic quality in our country. Mainly in the bring up to date of the process and in the teaching – learning's practices necessities for the in mathematics competences' development to the students of first cycle of the basic primary education, especially those are relation with the metric thought and measures' systems.

The interest for approaching this kind of work was due to the need that express the educational institutions to have more landed methodologies to the students' interests with practical contents and materials that allow to consolidate the learning and recover the low recording of rating that students are getting so in the institutional proofs as in the evaluations proposed by the MEN and some international special interest groups which measure the attained levels by the education in our country compared with the levels gotten for other countries.

It's for that to develop this project we thought in the design and implementation of a virtual learning's environment (LVE) for the teaching of mathematics' competences and talking more specific, the environment was built with the meaning objective to make fast the knowledge of metric thinking and the appropriation of the measurements' systems in the students of the first cycle of basic primary school. The virtual course, the areas' contents, the proposed activities, the used tools, the evaluation's strategies designed and the communication's mechanisms implemented were built having as axis of joint the following elements: the meaning knowledge as pedagogical model that frames all the virtual course, the own elements of the funny mathematics that inspire all the contents, appears and activities created, and the quality's referring proposed by the MEN with give us the mainly objectives of learning through the development where all this virtual course proposed.

Furthermore of this, stands out the great contribution that brings the TIC to the educational process, allowing to create knowledge's toll like this here presented, in which the interactivity, motivation, creativity, movement the knowledge, inclusive formation and the easy, free and shared access to the knowledge are favored.

Key words: funny mathematics, competence in mathematics, metric knowledge and measures' systems, meaning learning, virtual learning environment, TIC, e-learning.

1. TÍTULO DEL PROYECTO

Afianzando el aprendizaje de las matemáticas a través de un EVA orientado a fortalecer el pensamiento métrico y los sistemas de medidas en el primer ciclo de básica primaria de la IE Hernando Navia Varón.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La gran preocupación que se ha venido presentando desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las instituciones educativas por los resultados de las pruebas SABER, con respecto al área de matemáticas, lleva a pensar en generar nuevas estrategias de enseñanza–aprendizaje para aplicar en el aula y poder cultivar en el estudiante ese deseo de aprender y también acabar con los prejuicios que muchos estudiantes, padres de familia y hasta docentes tienen frente al área. Por ello, con el fin de contribuir a terminar con todas esas falsas creencias, y darle un vuelco a esa forma de concebir las matemáticas, es que se ha decidido desarrollar el presente proyecto. Se han querido enriquecer los procesos de enseñanza y las actividades de aprendizaje a partir del desarrollo e implementación de una herramienta didáctica fundamentada en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y lograr así unas nuevas percepciones hacia al aprendizaje de esta área, donde el estudiante asuma otra posición frente a los contenidos que esta importante disciplina le ofrece y hacer que esta área, que aunque emplea una serie de conceptos muy abstractos, pueda ser apropiada por los estudiantes de una manera más amena y práctica, donde el interés, la expectativa, el goce y el disfrute por el conocimiento estén presentes en todas las actividades de aprendizaje a través de una serie de actividades prácticas y lúdicas.

Con el uso de esta herramienta virtual de aprendizaje se quiere llamar la atención de los estudiantes a través de materiales lúdicos, creativos y novedosos, donde se emplee un lenguaje sencillo, de tal manera que facilite su aprehensión; lograr que el estudiante se apropie de dichos conocimientos matemáticos de forma natural y sin

presión alguna. Además, los ejercicios planteados al ser muy prácticos, y al estar relacionados con su diario vivir, lograrán que el estudiante pueda encontrarle un verdadero sentido a las matemáticas, ya que considerará aplicar los conocimientos adquiridos en escenarios familiares y utilizar las matemáticas en situaciones prácticas y en problemas cotidianos. De esta manera el estudiante asumirá otra posición frente a las matemáticas y considerará por conveniencia propia el interés y la necesidad de apropiarse de los conceptos propios del área.

El entorno virtual de aprendizaje (EVA) diseñado e implementado contiene una serie de actividades muy prácticas, que poseen un lenguaje sencillo, lo que facilita que el niño comprenda su contenido. Tiene recursos lúdicos y atractivos, de tal manera que el estudiante por iniciativa propia quiera hacer las actividades sin presión alguna y se sienta orgulloso al tener buenos resultados en sus pruebas o se le anime frecuentemente a superar las dificultades que pueda encontrar, lo que hace que poco a poco adquiera más confianza y seguridad en su aprendizaje, y así podrá descubrir sus capacidades y será capaz de enfrentar nuevas situaciones sin temor al error, lo que al final será de gran satisfacción para él, al alcanzar buenos resultados en las actividades.

El estudiante podrá estar en capacidad de resolver operaciones donde se aplican las cuatro operaciones básicas, pero cuando se le plantean situaciones problema, se encuentra que presentan grandes dificultades en la interpretación del enunciado del problema, por ello se hace indispensable mostrarle al niño estas situaciones problema de una manera muy lúdica, donde se facilite su comprensión y pueda estar en capacidad de decidir la manera de enfrentar el problema. Se debe recordar que en las matemáticas, frente a una situación problema, se tienen diversas formas de solución y todas conducen hacia un mismo resultado. Por ende, se hace indispensable que el niño comprenda el problema y que de ahí plantee todas las posibles formas de solucionarlo.

Desde el enfoque socio-educativo, esta estrategia para los estudiantes del primer ciclo de básica primaria comprende incorporar las TIC en el proceso educativo de tal manera que el estudiante interactúe con las nuevas tecnologías, aplique sus conocimientos sobre el sistema métrico y vaya adquiriendo nuevos aprendizajes. Las TIC permiten mostrar las actividades con elementos de animación, multimedia e interactividad, entre otros, lo que facilita el aprendizaje de los estudiantes. Todas las actividades lúdicas presentadas en el EVA, generan en el estudiante mayor motivación y concentración, por lo tanto el aprendizaje se hace más ameno y al desarrollar las actividades se generan funciones básicas de autoaprendizaje, ejercitación, aprestamiento, nivelación, afianzamiento y en muchos casos de avance a otros contenidos con mayor grado de complejidad.

Desde el enfoque didáctico-educativo, se busca desarrollar en el estudiante un aprendizaje significativo del pensamiento métrico y sistemas de medidas, con actividades lúdicas a través de las TIC, teniendo presentes los conocimientos previos del estudiante para poder incorporar nuevos contenidos de mayor complejidad, además de facilitar el aprendizaje de nuevos sistemas de medición de masa, volumen, tiempo, superficie y capacidad, con ejercicios muy sencillos y útiles de su diario vivir.

Desde el enfoque informático – educativo los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que conforman el EVA se realizaron en Adobe Captivate, donde se encuentran las diferentes actividades y luego se subieron a la plataforma Moodle. Este curso virtual le permite al estudiante trabajar de una manera muy amena y amigable desde cualquier lugar, así como desarrollar en el niño las competencias matemáticas, potenciando el pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medición. Esta estrategia didáctica se enmarca dentro del Aprendizaje Significativo incorporado en los contenidos y en el uso de las TIC que tanto motivan al niño a participar y desarrollar las actividades planteadas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DESCRIPCIÓN

Actualmente se observa una problemática escolar relacionada con la poca motivación que muestran los niños hacia el afianzamiento de los conocimientos matemáticos (Delgado, García, Guevara, Hermosillo y López, 2007; Pérez y Ramírez, 2011). El acercamiento de los niños a los contenidos del área y a las actividades prácticas propuestas en las clases se dirige de diferentes maneras por el docente, la temática es planificada en relación con el programa escolar y siguiendo parámetros preestablecidos de análisis, comprensión y evaluación que, en cierta medida, limitan la capacidad de disfrute, indagación, de experimentación y de búsqueda de intereses propios de los estudiantes frente a las distintas fuentes de aprendizaje a las que pueden acceder en diferentes momentos y espacios (Muñoz, 2012; Pérez y Ramírez, 2011; Saldaña y Silva, 2008).

Esta problemática se ve reflejada a nivel internacional en los resultados obtenidos en las pruebas PISA 2012 (Programa internacional de evaluación de estudiantes, que se enfatizó esta vez en matemáticas, alfabetización financiera y resolución de problemas), esta prueba se aplicó en 67 países, obteniendo Colombia un puntaje promedio de 376, (frente a Shanghái que obtuvo el primer lugar con 613 puntos a nivel internacional y Chile con 423 a nivel latinoamericano)¹ quedando por debajo de los promedios obtenidos por 61 países y bajando el promedio obtenido en el año 2009 (381). Este puntaje manifiesta las dificultades presentes en los estudiantes en relación con la interpretación de problemas matemáticos, el uso de algoritmos básicos, formulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros y la falta de reconocimiento de situaciones en contextos que requieren procesos de inferencia directa².

¹Fuente: OCDE, 2013.

²Fuente: ICFES, 2013. Colombia en PISA 2012. Informe nacional de resultados. Resumen ejecutivo.

A nivel nacional la problemática en el área de matemáticas también es preocupante, los datos históricos obtenidos a partir de las pruebas SABER 2009 y 2012 reflejan que sólo alrededor del 8% de los alumnos se clasifican en un nivel avanzado. Lo que contrasta con un 44%, es decir, aproximadamente la mitad de los estudiantes del país, que no alcanzaron los desempeños mínimos establecidos en la prueba. Las dificultades encontradas se relacionan principalmente con la falta de capacidad para solucionar problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, en reconocer y utilizar la fracción como operador, en comparar los diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas, en establecer conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, en enunciar las características de un conjunto de datos con base en algunas medidas de tendencia central y en interpretar el grado de probabilidad de un evento aleatorio.

En el contexto más próximo los resultados de las pruebas Saber 2012 de la I.E. Hernando Navia Varón, sede Fray José Ignacio Ortiz, reflejaron que los niveles de desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas demuestran un porcentaje considerable en los niveles mínimo e insuficiente, en el grado 9, el 85%, en grado 5, el 72% y en el grado 3 el 53%. Quedando la institución con un promedio inferior de 288 con respecto al promedio local de 312 y nacional de 297.³

Como se puede observar los resultados son bastantes críticos, lo que induce a reflexionar sobre las diferentes prácticas de aula y estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la búsqueda del mejoramiento. Es por esto que el presente proyecto tiene como propósito mostrar las matemáticas desde otra perspectiva, facilitando al estudiante comprenderla de forma más amena y relacionarla con situaciones de la vida diaria, permitiendo encontrarle sentido. Además, de interactuar con ella a través de un entorno virtual de aprendizaje (EVA), con el fin de propiciar un ambiente de aprendizaje más llamativo y adecuado, que motive al estudiante a indagar y

³ Fuente: ICFES. Según datos actualizados a Septiembre 24 de 2013.

a expresar sus ideas, favoreciendo un mayor desarrollo individual por medio de un aprendizaje autónomo.

Estos ambientes de aprendizaje contienen los Lineamientos Curriculares del área y los Estándares Básicos de Competencias, a través de situaciones problema y actividades significativas que le posibilitarán al estudiante avanzar a niveles de competencia más complejos. Siendo una de las políticas del Ministerio de las TIC, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación al proceso educativo.

3. 2. FORMULACIÓN

Los estudiantes del primer ciclo de básica primaria, muestran dificultades en el afianzamiento de los conocimientos matemáticos debido al poco interés que generan las actividades propuestas, a la falta de práctica y a la poca aplicabilidad que ven en su contexto.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

Desarrollar una estrategia didáctica para el aprendizaje de las matemáticas a partir de un EVA que motive de manera lúdica el aprendizaje y la práctica del pensamiento métrico y los sistemas de medidas, orientada a estudiantes del primer ciclo de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón, Sede Fray José Ignacio Ortiz de Cali.

4.2. ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar las dificultades que muestran los estudiantes en el desarrollo de las competencias propias del área de matemáticas, específicamente en relación con el pensamiento métrico y los sistemas de medidas y su aplicabilidad en diferentes contextos.
- ✓ Diseñar una estrategia didáctica a partir de las TIC que sirva para motivar de manera lúdica la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas orientada a estudiantes del primer ciclo de educación básica primaria.
- ✓ Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje que contribuya a una mayor participación e interacción del estudiante para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.
- ✓ Evaluar la utilidad de la herramienta virtual desarrollada para motivar el aprendizaje de las matemáticas y la práctica del pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

5. MARCOS DE REFERENCIA

En este marco de referencia se pretende hacer un recuento de algunos elementos básicos que conceptualizan al pensamiento métrico y los sistemas de medidas. Inicialmente se abordan aspectos históricos del uso de los sistemas de medidas, su evolución a través del tiempo y el establecimiento paulatino de sistemas e instrumentos estandarizados de medición. Seguidamente, se expondrán algunos aspectos relacionados con las dificultades presentes en el sistema de educación colombiano y las implicaciones que el uso de prácticas pedagógicas inadecuadas han tenido sobre el desarrollo de las competencias en matemáticas en los estudiantes, lo que se refleja en resultados poco sobresalientes obtenidos en la mayoría de pruebas nacionales e internacionales. Resultados que exigen el cambio de las metodologías desarrolladas hasta el momento, la puesta en marcha de modelos de enseñanza-aprendizaje más llamativos para los estudiantes y más relacionados con su contexto, sus experiencias y necesidades. Finalmente, se tocará el tema de la implementación de las TIC en las prácticas educativas, específicamente enfocadas hacia el desarrollo de herramientas didácticas para el área de matemáticas, que permitirán hacerlas más amenas para los estudiantes, brindarles elementos de innovación y fortalecer el diseño de actividades prácticas para enriquecer los procesos de aprendizaje propios del área.

5.1. MARCO TEÓRICO.

La necesidad de utilizar cualquier forma de medida ha estado presente en el acontecer diario de la vida de la humanidad; bien sea en las tareas relacionadas con la tierra y los cultivos; en las actividades comerciales y de intercambio de mercancías y productos; en las diversas construcciones que permiten el avance de la civilización, etc. Las disciplinas en las que el hombre precisa de sistemas de medidas son diversas: arquitectura, agrimensura, agricultura, topografía, industrias de producción, entre otras. Esto ha permitido que el desarrollo de herramientas de medidas estandarizadas, cada

vez más precisas, se dé paulatinamente, perfeccionando técnicas, instrumentos y niveles de precisión.

Inicialmente se tomaban partes del propio cuerpo como puntos de referencia para hacer medidas y comparaciones, a esta forma rudimentaria de medición se le conoce como sistema antropométrico. Este sistema permitía realizar actividades de conteo e intercambios y así poder desarrollar múltiples tareas a nivel individual u otras que implicaban relación con otros miembros de la sociedad (construcción, comercio, etc.). Como puntos de referencia se tomaban el pie para realizar medidas asociadas a terrenos cortos, o el paso para abarcar medidas de territorio más amplias; el codo para medir fragmentos de textiles u otros elementos que se podía situar al nivel del brazo; al igual que la palma de la mano, la cuarta, la pulgada o el dedo, para hacer medidas más pequeñas; también se utilizaban algunos gestos hechos con el cuerpo para representar medidas. Otras partes del cuerpo usadas fueron la braza, que corresponde a la medida del alto del cuerpo humano que se forma situando los brazos en cruz, estirando la punta de los dedos; también la vara, que se mide doblando los brazos y tomando como referencia la distancia entre los codos (López, 2013).

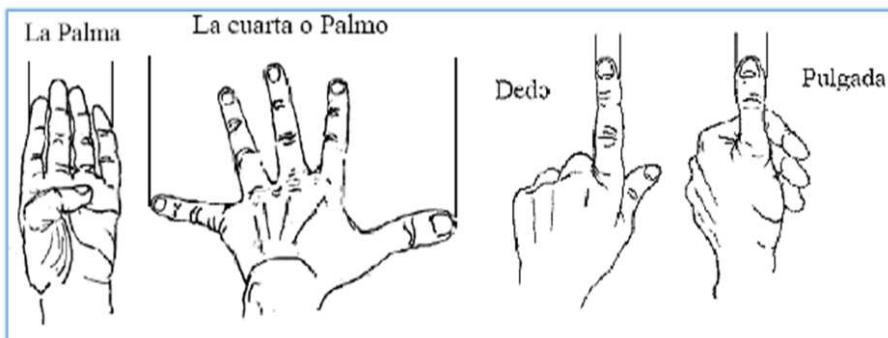


Imagen 1. En esta figura se muestran algunos ejemplos de las formas de medida primitivas que se utilizaban tomando como punto de referencia partes de cuerpo – sistema antropométrico (Figura tomada de López, 2013).

Cabe señalar que muchas de estas formas de medir siguen usándose en la cotidianidad cuando, a falta de tener al alcance los instrumentos adecuados de medición o por costumbre entre las personas de ciertos lugares, se necesita tener la referencia de las magnitudes de algún objeto o lugar. Para establecer correspondencia entre estas primeras formas de medición se hicieron algunas correspondencias entre ellas, entre estas tenemos⁴:

1 Palma = 4 Dedos 1 Pie = 4 Palmas 1 Codo = 1 y ½ Pie = 6 Palmas
 1 Codo = 6 Palmas ½ Paso = 2 y ½ Pies 1 Paso = 5 Pies

	Dedo	Pulgada	Palma	Pie	Codo	Vara
Línea	1/9	1/12				
Grano	1/4	3/16				
Dedo		3/4				
Pulgada	4/3			1/12		
Palma	4	3		1/4		
Cuarta o Palmo	12		3	3/4		1/4
Pie	16	12	4			
Codo	24		6	1,5		
Grado	40		10	2,5	5/3	
Vara	48		12	3	2	
Paso	80		20	5	10/3	
Braza	96		24	6	4	

Tabla 1. Esta tabla muestra las equivalencias en el sistema antropométrico (Tabla tomada de López, 2013).

Hacia el siglo XV, y de allí en adelante, se alcanzaron notables desarrollos gracias al despertar de las ciencias y a la aplicación de métodos para la investigación. Estos desarrollos permitieron que también la **metrología** (ciencia que se ocupa de las mediciones, unidades de medida y de los equipos utilizados para efectuarlas, así como de su verificación y calibración periódica) lograra avances importantes a partir de la creación de instrumentos de medición más rigurosos y especializados; la consigna era para entonces que “sin medir, no hay ciencia posible”. Es hasta 1870 cuando se aprueba en Francia el sistema métrico como medida de longitud. Este patrón de medida estándar, más exacto, confiable, significativo y menos variable que los rudimentarios usados hasta

⁴La Figura 1, la Tabla 1 y las correspondencias entre estas formas de medida pueden verse en Pachón, R. & Manzano, F. (2002). Metrología en las Civilizaciones de Mesopotamia, Egipto, Fenicia, Israel, Grecia, Cartago, Roma y otras culturas de la Antigüedad. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España. (Tomado de López, 2013).

el momento, fue adoptado paulatinamente por varios países hasta ser en la actualidad el más utilizado. El pensamiento métrico comenzó a ser estructurado después de la Revolución Francesa cuando se empezó a diseñar un sistema estándar de pesos y medidas que se fue mejorando en varios sistemas, dentro de los cuales se pueden nombrar el sistema CGS (Centímetro-gramo-segundo) y el MKS (metro-kilogramo-segundo). Más adelante, a partir de lo logrado con la adopción del sistema métrico, la comunidad científica en 1960 propone el Sistema Internacional de Unidades y Medidas (SI) que es actualmente el más usado alrededor del mundo (Carmona, 2013). En 1974 las instituciones educativas de los Estados Unidos acordaron incluir dentro de los contenidos escolares la preparación de los estudiantes para conocer y utilizar el sistema métrico de medida.

Objetivos tenidos en cuenta para el diseño y adopción del sistema métrico.

(Tomado de López, 2013).

- ✓ Neutral y universal, los diseñadores del sistema métrico querían que fuera lo más neutral posible para facilitar su más amplia adopción.
- ✓ Cualquier laboratorio debía poder reproducirla, en todos los países habían de referir sus patrones al patrón del país que tuviera los originales.
- ✓ Múltiplos decimales, todos los múltiplos y submúltiplos de las unidades bases serían en base a potencias decimales.
- ✓ Prefijos comunes, todas las unidades derivadas habrían de usar un mismo conjunto de prefijos para indicar cada múltiplo. Por ejemplo, Kilo, se usaría tanto para múltiplos de peso (Kilogramo) como de longitud (Kilómetro) en ambos casos indicando 1000 unidades base.
- ✓ Práctica. Las nuevas unidades debían de ser cercanas a valores de uso corriente en cualquier entonces.

Magnitud	Unidad	Símbolo
LONGITUD	metro	M
MASA	kilogramo	Kg
TIEMPO	segundo	S
CAPACIDAD	litro	L
TEMPERATURA	kelvin	K
CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol	Mol
INTENSIDAD LUMINOSA	candela	Cd
INTENSIDAD DE CORRIENTE	amperio	A

Tabla 2. Magnitudes básicas del S.I. (Tomada de Carmona, 2013).

Unidad en el sistema inglés	Equivalencia en el sistema métrico decimal
PULGADA (in)	2,54 cm
PIE (ft)	12 pulgadas = 30,48 cm
YARDA (yd)	3 pies = 91,44 cm
VARA (v)	83,59 cm
MILLA TERESTRE	1609 m
MILLA MARINA	1853 m
UNA CUARTA	23 cm
UNA LEGUA MARINA	5,556 Km
UNA MILLA NAUTICA	1,852 Km

Tabla 3. Unidades de longitud del sistema inglés (Tomada de Carmona, 2013)⁵.

⁵La comunidad Internacional ha aceptado para el comercio, la industria y la investigación científica el SI. No obstante, hay países de habla inglesa que utilizan un sistema diferente de unidades denominado Sistema Inglés. Éste se caracteriza por tener unidades que no dependen del metro. Sólo se utiliza en 3 países: Estados Unidos, Liberia y la Unión de Myanmar, además de otros territorios con influencia anglosajona (Bahamas, Barbados, Jamaica, Puerto Rico y Panamá). Este sistema está siendo remplazado por el SI, pero debido al alto costo de migración Estados Unidos ha impedido en gran medida el cambio (Carmona, 2013).

Más actualmente, la enseñanza del pensamiento métrico y los sistemas de medidas se incluyen dentro del pensum académico de las instituciones de educación básica de diferentes países. En Colombia Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias del Área de Matemáticas (2006), son una propuesta del Ministerio de Educación Nacional que postula algunos criterios para orientar el Currículo de las instituciones educativas y señala los enfoques que debería tener la enseñanza de las Matemáticas en el país, esto con el objetivo de que se estudien los fundamentos pedagógicos del área y se propicien experiencias en el contexto propio de los estudiantes a partir de la implementación de los Proyectos Educativos Institucionales.

Los Lineamientos y Estándares proponen organizar el Currículo del área de matemáticas en tres ejes: procesos generales, conocimientos básicos y contextos. Los procesos generales hacen referencia al aprendizaje y enmarcado en él al razonamiento, el planteamiento y la resolución de problemas, la comunicación, la modelación, la elaboración, la comparación y el trabajo con procedimientos. Los conocimientos básicos hacen referencia a los aspectos que propician el pensamiento matemático, y los sistemas propios de las Matemáticas: el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas de medidas, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos. Los contextos se refieren a los ambientes en los que interactúa el estudiante y que deben servir de insumo para las situaciones problema que se le propongan y al mismo tiempo que sirvan para establecer relaciones entre las Matemáticas, las otras ciencias y la vida diaria (Gallo et al., 2006).

El pensamiento métrico alude a la comprensión que tiene una persona sobre las magnitudes⁶, su cuantificación y su uso con sentido y significado para la comprensión de

⁶**Magnitud.** Regularmente se designa como una magnitud a una cualidad o atributo de una serie de objetos que puede variar en forma cuantitativa y continua o en forma cuantitativa y discreta; en el primer caso se habla de magnitudes continuas como son la longitud, el peso y el tiempo etc. En el segundo caso se habla de magnitudes discretas como son las colecciones de objetos (Gutiérrez & Vanegas, 2004).

situaciones en contextos. Esto pone un énfasis primordial en el concepto de magnitud para el desarrollo del pensamiento métrico. En relación con la apropiación del concepto de magnitud, Gallo et al. (2006) señalan los siguientes aspectos que deben considerarse:

ASPECTOS NECESARIOS PARA LA APROPIACIÓN DEL CONCEPTO DE MAGNITUD⁷	
La construcción de los conceptos de cada magnitud.	Las cualidades susceptibles de ser medidas en los objetos y fenómenos no están ellos mismos; ha sido necesario un trabajo humano precedente que precisa de procesos mentales para abstraerlas. Los niños necesitan tiempo para elaborar los conceptos relativos a las magnitudes ya que inicialmente perciben la magnitud concreta, por ejemplo el ancho, el alto y el largo; más adelante las asocian para construir la magnitud abstracta: longitud. Estos procesos de abstracción se logran a partir de diversas situaciones de cuantificación y comparación, por tanto, es necesario que en la educación básica se propicien estas actividades para la construcción de las diferentes magnitudes.
La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.	En el fortalecimiento de los conceptos de longitud, área, tiempo, peso, volumen, etc., es necesaria la percepción de lo que permanece invariante a pesar de las alteraciones de tiempo y espacio. La conservación de longitudes se da normalmente en los niños entre los seis y los ocho años de edad, las otras magnitudes, van apropiándose paulatinamente con el concepto mismo de cada una.
La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de "capturar lo continuo con lo discreto".	Estos procesos están relacionados con los procesos de la medición, tanto el recuento para las variables discretas, como el proceso de medida donde las propias unidades sean indistinguibles unas de otras. La estimación es el proceso por medio del cual se llega a establecer una cantidad de magnitud sin la mediación directa de un instrumento de medida. En algunos casos con el objeto y el instrumento presentes, en otros casos con alguno o los dos ausentes. La estimación se relaciona con la capacidad que tenga una persona para expresar una cantidad de magnitud sin ver el objeto y/o sin comparar directamente las unidades con el objeto a "medir". Así se permite visualizar el carácter aproximativo de la medida y su naturaleza continua.
	Aquí se contemplan tareas como la capacidad de analizar situaciones, determinar la(s) magnitud(es) que intervienen y el tipo de unidades más apropiadas para realizar la medición de las mismas. Antes de seleccionar una unidad o un patrón de medida, es necesario hacer una estimación perceptual del rango en que se halla una magnitud concreta; lo cual depende de la familiaridad que se tenga con las unidades de

⁷Adaptado de Gallo et al. (2006) y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998).

La apreciación del rango de las magnitudes.	medida y con las magnitudes. Se habla de rango en un sentido más amplio que el de orden de magnitud: en el primer caso se hace referencia a las unidades apropiadas para medir ciertas magnitudes, y en el segundo caso se puede estar hablando del mismo rango pero de distinto orden, por ejemplo, la longitud de dos carreteras, rango en el que son útiles los kilómetros, pero en distinto orden de magnitud, la una puede estar en el orden de las centenas y la otra en el orden de los miles de kilómetros.
La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.	Estos aspectos están ligados a la comprensión del espacio, al desarrollo del pensamiento visual, al análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio a través de la observación de patrones y regularidades. Involucra el razonamiento geométrico y métrico, la solución de problemas significativos de medición, modelación, diseño y construcción; relacionado además con la construcción de conceptos de cada magnitud, longitud, área, volumen, capacidad, masa.
La diferencia entre la unidad y el patrón de medida.	Se relaciona con la comprensión de los procesos de conservación, la estimación de magnitudes, la apreciación del rango, el reconocimiento del conjunto de unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes (la velocidad, la densidad, la temperatura, etc., y no sólo de las magnitudes más relacionadas con la geometría: la longitud, el área, el volumen y la amplitud angular). También se relaciona con la selección y uso de instrumentos para la comprensión y apropiación de conceptos matemáticos.
La asignación numérica.	Es el subproceso final dentro del complejo proceso de la medición, se da a partir de las comparaciones entre la abstracción de la magnitud concreta y de la magnitud abstracta. Cuando se tiene definido el contexto de medición, la magnitud física abstracta, la cantidad o instancia concreta de la magnitud, y la unidad de medida, se debe utilizar un proceso de medición más o menos indirecto. Se debe tener en cuenta fijar un proceso de medición antes de realizar una asignación numérica. Este proceso exige decidir el grado de precisión que se necesita, al mismo tiempo que tener en cuenta el tamaño que ha de tener la unidad de medida y las características del instrumento de medida que permitan tener en cuenta los juicios sobre estimación, aproximación, etc.
El trasfondo social de la medición	En la construcción de los procesos de la medición se debe tener en cuenta la interacción social y la referencia a un trasfondo significativo e importante para el estudiante. El trasfondo social, lingüístico y utilitario de los procesos de medición debe considerarse, al igual que la importancia del proceso inicial de estimación ordinal, pre-numérica o cualitativa, que es fundamental para seleccionar la unidad y el proceso de medición apropiados a la situación.

Tabla 4. Aspectos necesarios para la apropiación del concepto de magnitud.

5.2. MARCO CONTEXTUAL

En el contexto escolar la enseñanza y el aprendizaje sobre las magnitudes requieren de un trabajo de reflexión sobre la relación entre las matemáticas y la realidad. No obstante, este paso fundamental ha sido dejado de lado por algunos docentes del área, lo que conlleva a que algunos estudiantes sean llevados a procesos de medición con instrumentos “refinados y complejos” y tengan que realizar conversiones de unidades y asignaciones numéricas, sin que, con antelación, hayan abordado conceptualmente los elementos propios de las magnitudes y sus medidas y relacionarlas con la necesidad de medir (Gutiérrez & Vanegas, 2004; Gallo, Gutiérrez, Jaramillo, Monsalve, Múnera, Obando, et al. 2006).

De igual manera, en los textos escolares son tratados estos temas haciendo énfasis en las magnitudes: “Áreas de las figuras planas”, “Sistema métrico decimal”, “Unidades de superficie”, “Unidades de volumen”... pero desarrollándolas de manera “aislada y algorítmica”, enfatizando su práctica en la realización de ejercicios y resolución de problemas pero alejados de los contextos propios de medición en la realidad (Gallo, Gutiérrez, Jaramillo, Monsalve, Múnera, Obando, et al. 2006). Es de notar el objetivo de estos contenidos de los textos que buscan que los estudiantes logren actividades de medición con instrumentos ya establecidos, pero dejando de lado la conceptualización básica de la magnitud objeto de la medición, así como no se les enseña sobre los acontecimientos históricos de las actividades de medición y la forma como han ido evolucionando con el tiempo. Aspectos necesarios para que logren reconocer en la realidad la necesidad de medir con el uso de patrones de medida fijos, para que identifiquen la medida como noción de igualdad que se da a partir de la observación, la comparación, la valoración, y de la aceptación de la sociedad de instrumentos estandarizados de medición (López, 2013). En relación con esto Osborne (1976), citado en López (2013), afirma:

“En las escuelas, gran parte de lo que se aprende sobre medición es de naturaleza puramente incidental. Los conceptos de medida aparecen en situaciones cuyo propósito es enseñar y aprender sobre el número. Se supone que la medida es intuitiva y está lo suficientemente poseída y comprendida por los alumnos como para servir de marco intuitivo en cuyo seno explicar las operaciones aritméticas. Tal presunción ha de estar puesta en tela de juicio. Además, la naturaleza de la forma en que los niños aprenden a medir y se valen de medidas en el contexto de esta transferencia exige cuidadosa atención”.

Es por esto que el MEN⁸, a partir de los Lineamientos Curriculares y los Estándares básicos de competencias, ha venido proponiendo que se mejoren las metodologías de enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas del país, en especial lo relacionado con el desarrollo del pensamiento métrico, la conceptualización de las magnitudes y su medición, mejorando los niveles de análisis, comprensión, aplicación y la didáctica en las prácticas de aula (Gutiérrez & Vanegas, 2004). El objetivo principal que se busca con esta propuesta de mejoramiento en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es que, además de mejorar la fundamentación pedagógica del área, los estudiantes puedan aplicar los conceptos propios de medición en las diferentes ciencias y relacionarlos con su cotidianidad a partir de la contextualización de los proyectos educativos institucionales (López, 2013).

Algunas pruebas internacionales y nacionales (PISA, TIMSS⁹, ICFES, SABER) han puesto de manifiesto las dificultades de los estudiantes al encarar las pruebas de conocimientos en matemáticas. Gracias a los análisis de sus resultados se ha podido reconocer el grado de conceptualización que logran los estudiantes en distintos niveles de la formación en educación básica, y, más específicamente, en los conocimientos relacionados con las magnitudes y sus medidas. Estos resultados dan información sobre la forma como los estudiantes se enfrentan al reconocimiento y uso de magnitudes y unidades estándar, de longitud, peso, capacidad, tiempo, amplitud de ángulos y

⁸ Tomado de MEN (1997) Análisis y Resultados de las Pruebas de Matemáticas para Colombia.

⁹ El Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS, fue un proyecto de investigación y evaluación curricular en la enseñanza de las Matemáticas y las ciencias naturales, en la Educación Básica en diferentes países. Fuente: MEN (1997).

equivalencia entre ellas; las medidas de perímetro y área; los procesos de estimación y el cálculo del error (Gallo, Gutiérrez, Jaramillo, Monsalve, Múnera, Obando, et al. 2006). Los resultados, en especial de la prueba TIMSS, no son nada alentadores, el análisis refleja como la medición es una de las áreas que muestra mayor nivel de dificultad (en especial por el poco conocimiento) para los estudiantes colombianos de educación básica y media.

Según lo planteado por Gallo et al. (2006) con base en los resultados de las pruebas TIMSS, se puede concluir que: "La mayoría de las preguntas de medición son muy difíciles para los estudiantes colombianos. Más del 75% de ellos se revela no preparado para resolver el 52% de las preguntas del área. Para los estudiantes internacionales esta situación sólo se presenta en un porcentaje muy pequeño" (p. 12). Los autores también reconocen que los resultados de estas pruebas TIMSS, al igual que los obtenidos en las pruebas SABER, son una clara muestra de los ejes temáticos que han sido problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas del país; estas pruebas ponen en evidencia a lo largo de más de una década, que los conceptos relacionados con las magnitudes y sus medidas son temáticas que merecen una observación más detallada para identificar los procesos que su enseñanza y aprendizaje involucran y corregir el modo como se enseñan en las instituciones de educación básica del país.

Estos autores reconocen, a partir del estudio de los resultados de estas pruebas, que los estudiantes de educación básica deben desarrollar sus niveles de competencias en matemáticas en relación con tres componentes fundamentales: *el conocimiento matemático, la comunicación y las situaciones problema*.

COMPETENCIAS NECESARIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS		
El conocimiento matemático	La comunicación	Las situaciones problema
<p>El conocimiento conceptual: Se refiere a una serie de informaciones conectadas entre sí mediante múltiples relaciones, que constituyen lo que se denomina estructura conceptual.</p> <p>El conocimiento procedimental: Se refiere a la forma de actuación o de ejecución de tareas matemáticas que van más allá de la ejecución mecánica de algoritmos.</p>	<p>Se refiere a la habilidad del estudiante para leer y escribir matemáticamente; implica que pueda interpretar, traducir y simbolizar desde y hacia un lenguaje matemático.</p>	<p>Al enfrentarse a una situación problema, el estudiante debe matematizarla, modelándola a partir de las diferentes relaciones que establezca entre los conceptos que le subyacen.</p>

Tabla 5. Competencias necesarias en el área de matemáticas (Adaptada de Gallo et al. 2006).

Tomando como punto de referencia el contexto de la educación colombiana se puede observar que el tema del Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medida se ha venido enseñando de manera tradicional. Inicialmente se trabaja con los patrones estándares de unidades de medida, como por ejemplo el metro, el gramo, y el segundo; y seguidamente con los múltiplos y submúltiplos a partir de tablas de conversión; no obstante, se viene presentando una dificultad ya que al convertir unidades el estudiante se ha limitado simplemente a “agregar o quitar ceros” (Carmona, 2013). Debido a esto, y a otras dificultades asociadas con las prácticas de aula inadecuadas, es que para la apropiación de los contenidos del tema del Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medida se han encontrado algunas problemáticas específicas en los proceso de aprendizaje de los estudiantes relacionadas con:

- La dificultad en el reconocimiento de las unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes, entre ellas la longitud, el área, la velocidad, la densidad, la temperatura, etc.

- Dificultades en las actividades que requieren estimar medidas de diferentes magnitudes.
- Falta de capacidad para identificar los múltiplos y submúltiplos de las unidades básicas de medida.
- Incapacidad de establecer equivalencias entre las medidas al expresarlas en distintas unidades.

Las dificultades encontradas permiten deducir que es necesario buscar, desarrollar, e implementar nuevas metodologías para mejorar la enseñanza-aprendizaje del tema del Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medidas (Carmona, 2013). Se plantea entonces una nueva tarea a los docentes del área de matemáticas en los diferentes niveles educativos para que utilicen prácticas de aula más eficaces y se apropien de nuevas estrategias didácticas que propicien un mejor y más productivo aprendizaje en los estudiantes.

5.3. INFORMÁTICO-EDUCATIVO

Es importante considerar inicialmente que herramientas como las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) relacionadas con los procesos de enseñanza y de aprendizaje no dejan de lado otras formas del conocimiento humano, sino que, con su uso adecuado, lo potencializan y enriquecen; es por esto que se plantea la iniciativa de utilizar las herramientas computacionales (hardware y software) en distintas formas y escenarios de enseñanza, motivando el trabajo independiente e incentivando la capacidad creadora de los estudiantes a partir del modelado, el planteamiento y la resolución de problemas, y la búsqueda y socialización individual y colectiva de resultados. De esta manera se estaría fortaleciendo la comunicación para el desarrollo propio de las matemáticas y de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y del mismo modo los estudiantes darían sentido al conocimiento que dentro del área se está construyendo (UNAD, 2013).

El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas debe ir más allá del aprendizaje de las instrucciones para manipular un determinado software de aprendizaje (como por ejemplo: *Geogebra*, *Cabri Géomètre*, *Regla y Compás*, *Descartes*, etc.) sino que además se deben tener presentes las tendencias actuales relacionadas con la metodología de la enseñanza-aprendizaje utilizando herramientas de apoyo y mediación: *la visualización*, *las múltiples representaciones* y *el hacer conjeturas*, aspectos que se encuentran en estrecha relación con los modelos constructivistas del conocimiento¹⁰ (enfoques de Piaget y de Vygotsky basados en la interacción social), que nos presentan el rol actual del estudiante como constructor de significados propios al asociar los nuevos contenidos aprendidos a su propia experiencia (UNAD, 2013).

¹⁰**El constructivismo** es definido por Mario Carretero (citado por Carmona, 2013) como: "la idea de 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 a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia 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 lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea." (p. 24).

El uso de herramientas de software para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en especial para la geometría, se comenzó a desarrollar a comienzos de los años 80 con la aparición del programa *Logo*; un nuevo avance en estos procesos de enseñanza-aprendizaje se dio con el desarrollo de otros software en 1988. Muchas investigaciones a nivel mundial se han centrado en estudiar las potencialidades de los programas para la enseñanza de la geometría y a experimentar con distintas formas de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de software educativo para las distintas temáticas de las matemáticas (UNAD, 2013). Numerosos diseñadores de software, educadores matemáticos e investigadores: Purificacao Soares (1999), Laborde y Capponi (1994) (citados en UNAD, 2013), consideran que los programas de geometría dinámica, a partir de estos software educativos, posibilitan el aprendizaje de relaciones visuales y geométricas por tres razones: *“primero, los fenómenos visuales tienen gran importancia en la dimensión dinámica, segundo, porque esos fenómenos son controlados por la teoría, pues son el resultado de una modelización gráfica de un modelo analítico de propiedades geométricas, y tercero, por la cantidad de situaciones geométricas que pueden ser visualizadas con un gran número de objetos de forma precisa”*.¹¹

Es notable el interés otorgado por un amplio número de investigaciones actuales al análisis de los procesos de aprendizaje y de la “demostración matemática” en contextos de software de “geometría dinámica”, evidenciando igualmente la necesidad de desarrollar metodologías de investigación para otros tipos de pensamientos matemáticos y para la recolección y el análisis de datos sobre la utilidad de estas herramientas educativas (UNAD, 2013).

Partiendo de lo anterior, queda claro entonces que una de las tendencias actuales en la educación debe ser la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los distintos niveles y procesos de enseñanza-aprendizaje para

¹¹Lección 38 - Pensamiento métrico y sistemas de medida. UNAD (2013).

las distintas áreas del conocimiento. La implementación de herramientas tecnológicas se constituye en una ayuda fundamental para incentivar en los estudiantes estrategias de motivación para acercarse a los contenidos académicos y a las prácticas pedagógicas desarrolladas en los escenarios escolares. Gracias a estas herramientas tecnológicas pueden implementarse dentro y fuera del aula de clases teorías del aprendizaje relacionadas con el aprendizaje colaborativo y la construcción social de conocimientos, las cuales se destacan por su importancia en el desarrollo cognitivo para potenciar el aprendizaje significativo en los estudiantes (Carmona, 2013). En estos ambientes mediados por la tecnología se espera que se apoye el pensamiento creativo, el autoaprendizaje, el compromiso, la responsabilidad, la participación, la organización, el crecimiento individual y grupal en ambientes heurísticos, abiertos y explorables (Mestre, Fonseca & Valdés, 2007).

Es importante hacer énfasis en las problemáticas de desempeño escolar que pueden generarse en relación con el aprendizaje de los distintos contenidos del área de las matemáticas debidas a la falta de una estrategia didáctico-pedagógica adecuada. Como se señaló anteriormente, es notable la importancia dada a las nuevas concepciones de las dinámicas que propician mejores procesos de aprendizaje en las escuelas, dentro de estas se mencionan las fortalezas de las estrategias relacionadas con el trabajo colaborativo y el cooperativismo, en los cuales se hace referencia a un método de enseñanza en el que los estudiantes trabajan conjuntamente en equipo para lograr metas comunes.

Numerosas investigaciones han mostrado que el aprendizaje colaborativo está asociado con un amplio rango de resultados positivos al estar asociado con un mayor aprendizaje, incremento de la productividad, períodos de trabajo más largos, transferencia hacia otras tareas relacionadas, mayor motivación e incremento del sentido de competencia. (Mestre, Fonseca & Valdés, 2007). Los estudiantes se apoyan unos a otros para que juntos puedan alcanzar los objetivos propuestos a partir de lo planificado en clases conjuntamente con el maestro. El saber se consolida en el transcurso del

desarrollo de las actividades matemáticas puestas en práctica, dando a los estudiantes una participación activa y al docente un rol de mediador y dinamizador del proceso de aprendizaje.

En los escenarios educativos donde se propicia el aprendizaje cooperativo y la construcción social de los conocimientos, el centro de atención es puesto en el mismo estudiante, es él el protagonista de sus logros y avances académicos, y se piensa en el profesor como un facilitador y guía del proceso de aprendizaje y a los estudiantes como indagadores de la información en distintos contextos. La actividad del estudiante es un elemento importantísimo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Al profesor se le plantea el reto de favorecerla, planeando y conduciendo clases que tengan como punto de partida las características, necesidades e intereses de los estudiantes, valiéndose de los recursos que en su contexto existen o a los que puedan acceder (humanos, económicos, tecnológicos e informáticos, etc.), del mismo modo le corresponde crear las condiciones necesarias para el aprendizaje, utilizando diferentes estrategias, adaptando el ambiente de aprendizaje y teniendo como referente la cultura de la clase como elementos decisivos para enriquecer los proceso de formación de los estudiantes (Galindez & Rabajoli, 2014). En las dinámicas de interacción entre los individuos se desarrollan las capacidades cognitivas y se promueven las actitudes, aptitudes y valores identificados en los Lineamientos Curriculares y en los Estándares Básicos de Competencias como ejes fundamentales que debe propiciar la educación en nuestro país.

Las fortalezas encontradas por distintas investigaciones sobre la implementación de herramientas tecnológicas en escenarios educativos están relacionadas con su papel como estrategia de ayuda para superar las dificultades que pueden darse en el aprendizaje de las matemáticas. Estas fortalezas son las que motivan este trabajo de maestría en informática educativa y se toman como referencia para enfocar la presente investigación, pero de un modo más específico, ya que se quieren tomar como base para el desarrollo del tema del Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, generando a

partir de ayudas didácticas mediadas por un entorno virtual de aprendizaje (EVA) una apropiación significativa de este tema. La utilización de estos espacios virtuales para la formación ha generado nuevos tipos de espacios de enseñanza y también de aprendizaje en los que ni el profesor ni los alumnos necesitan las sesiones cara a cara típicas de los planteamientos presenciales, lo que ha exigido el cambio de la concepción clásica de "profesores de aula".

Por todo ello, es necesario revisar los roles clásicos del profesor y los estudiantes. En el primer caso, es necesario identificar cuáles son las estrategias que permitirán desarrollar sus funciones en un entorno virtual. Del mismo modo, el profesor, para poder desarrollar su función docente en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, deberá tener un buen dominio de la tecnología a nivel de usuario y podrá ser más creativo e innovador en la medida que tenga más capacidad para comprender (aunque no tenga que diseñar) todos los aspectos técnicos del EVA. Al mismo tiempo, cambia también el rol de los estudiantes ya que tendrán un papel activo en el proceso de E-A, contrario a la pasividad de meros receptores que suele darse en muchos de los entornos de educación presencial. Los procesos de interacción que los participantes del EVA puedan generar dentro del sistema serán fundamentales para que éste sea capaz de adaptarse a sus necesidades (Mestre, Fonseca & Valdés, 2007).

El uso de sistemas de hipermedia favorece visiblemente el desarrollo de materiales curriculares dinámicos, enriqueciendo sus contenidos, haciéndolos motivadores y fáciles de usar para los estudiantes. Con el desarrollo de los entornos virtuales de enseñanza se ha tratado de relacionar en el mismo todos los elementos informáticos, se ha logrado incorporar en ellos muchas herramientas multimedia de imagen y sonido, al igual que incorporar videos donde se amplían y clarifican determinados contenidos o se incluyen informaciones adicionales. La parte más compleja relacionada con el desarrollo de estos EVA incluye directamente al profesor, pues la tarea de diseño, desarrollo e implementación de estos cursos es mucho más exigente y dispendioso que el diseño y desarrollo de materiales escritos clásicos. En estos entornos

virtuales de enseñanza de deben considerar todos los elementos constitutivos del proceso didáctico, pues su elaboración precisa de una estructuración correcta del contenido a mostrar en el mismo y que el alumno logre, al hacer el curso, apropiarse de los contenidos expuestos a partir de actividades y conceptualizaciones pertinentes. No obstante, se debe tener en cuenta, a modo de recomendación, que muchos EVA contruidos muestran un gran interés en la parte tecnológica de su diseño y presentación, dejando de lado la esencia de la parte pedagógica y didáctica que debería ser la que guie toda la construcción, desarrollo e implementación del mismo (Mestre, Fonseca & Valdés, 2007).

CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	
Hipermedia	El entorno combina el hipertexto con los multimedia de manera que la información digital -presentada en diferentes formatos- se distribuye a través de enlaces de hipertexto. Desde el punto de vista del usuario, este sistema de organización y presentación lo facilita el papel activo del lector en el proceso de exposición a los contenidos, escogiendo los trayectos de su exploración que no habrán de ajustarse necesariamente a una secuencia lineal, y decidiendo el ritmo del proceso (Weiland y Shneiderman, 1989), así como el atractivo que supone el acceso al contenido presentado de forma estática (texto e ilustraciones) y dinámica (mediante sonido, animaciones, vídeo).
Telepresencia	La percepción de estar en un espacio virtual de aprendizaje se debe a las sensaciones a las que da lugar la participación en el entorno hipermedia y a la posibilidad de relacionarse con otras personas que también acceden a él. El grado en el que se experimenta esta sensación depende del nivel de realismo que se consiga en la presentación de contenidos a través del entorno (Steuer, 1992).
Navegación en red	El proceso de decisión de movimientos del usuario en su exploración por la red -siguiendo las relaciones que conectan los distintos nodos en los que se estructura el hipertexto para buscar, seleccionar y recuperar información proporciona una gran libertad de elección y un elevado control de los movimientos, superiores a los que confieren los medios convencionales y los sistemas telemáticos con interacción controlada y centralizada.
Interacción bidireccional	El entorno de comunicación es capaz de transmitir tanto los mensajes del emisor como las respuestas a las que éstos dan lugar entre la audiencia, de manera que las funciones de emisor y receptor se intercambian fácilmente (Morris y Ogan, 1996).

Interacción interpersonal	Aunque los entornos hipermedia son un instrumento masivo en su alcance, también son personalizables, facilitando el intercambio y la comunicación interpersonal. A través del correo electrónico, de las listas de distribución de correo, de los foros, debates y de las discusiones basadas en grupos, profesores y estudiantes transmiten información, intercambian opiniones, recomendaciones personales, etc.
Interacción con el equipo y los contenidos	A través de búsquedas en bases de datos, simulaciones por ordenador, ejercicios de autoevaluación en tiempo real, etc., el estudiante interactúa con el sistema tecnológico que permite la comunicación y con los contenidos que éste le facilita.
Las ventajas geográficas	Cada participante toma el curso desde el lugar donde reside, sin hacer necesario el traslado del docente o de los participantes. Esto es de gran importancia en un país de una gran extensión territorial, gran dispersión de los gobiernos locales y fuerte concentración de los centros de formación y capacitación en un escaso número de ciudades.
Las ventajas temporales	Permite que el participante tome el curso en las horas que él decida, en establecimientos educativos, en su hogar, en bibliotecas o centros tecnológicos comunitarios.
Las ventajas de calidad	Garantiza el nivel de conocimiento con calidad uniforme eliminando diferencias emergentes del lugar de residencia, dado que los docentes con mayor nivel de especialización suelen residir en los grandes centros urbanos.
Las ventajas didácticas	Ofrece simultáneamente una propuesta formativa personalizada entre el participante y el docente y a su vez cooperativa entre participantes. Asimismo, la modalidad didáctica asincrónica virtual permite reducir costos.

Tabla 6. Características de la producción de conocimientos en entornos virtuales de aprendizaje (adaptada de Mestre, Fonseca & Valdés, 2007).

Se planea entonces averiguar hasta qué punto estas nuevas tecnologías mediadas por las TIC aumentan la motivación de los estudiantes por los contenidos del tema del Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas. Con ese objetivo este trabajo de la maestría en informática educativa se enfoca en diseñar un EVA como apoyo para las prácticas pedagógicas y didácticas en escenarios de educación básica primaria para la enseñanza y el aprendizaje del tema pensamiento métrico y sistemas de medidas.

5.3.1. El desarrollo de competencias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a partir de la implementación de EVA

Se debe tener en cuenta que el uso adecuado de las tecnologías no es intuitivo, precisa de un aprendizaje, de un cuestionamiento sobre su potencialidad y, en el ámbito educativo, de las pedagogías que pueden verse enriquecidas con estas tecnologías. Al mismo tiempo se debe considerar que el desarrollo de las capacidades de los estudiantes y el nivel de sus logros dependerán del interés, de la voluntad y de su participación activa en los procesos de aprendizaje, siendo para esto necesario suscitar en ellos la necesidad a partir de la motivación constante (Galindez & Rabajoli, 2014).

En este sentido debemos considerar que una escuela que esté preocupada por adaptarse a los cambios sociales debidos al desarrollo tecnológico deberá propiciar prácticas docentes de mejor y mayor personalización y atención a los diferentes estilos de aprendizaje de sus estudiantes, fortaleciendo en ellos una actitud de autonomía en la gestión de su propio conocimiento, así como desarrollando su capacidad crítica y la adquisición de las competencias propias para formarse como ciudadanos activos en un mundo cada vez más saturado de información, que llega a ellos de muchas fuentes y por diferentes medios y soportes.

En esta nueva escuela debe valorarse su crucial incidencia en la construcción social de los aprendizajes, y reconocer las valiosas potencialidades de Internet, las redes sociales y las herramientas web. Igualmente se debe estimar y rescatar la riqueza de la diversidad, e incentivar el trabajo en equipos¹². También debe ser una escuela que “le apuesta a la expansión de las experiencias educativas, extendiendo sus límites físicos, utilizando diferentes entornos y soportes, aprovechando el poder de la tecnología para la

¹²Estos procesos de interacción entre los sujetos promueven el desarrollo de lo que Vygotsky señala como la “zona de desarrollo próximo”, así como también promueven el aprendizaje por descubrimiento y favorecen el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

simulación de realidades que tanto enriquecen y facilitan los aprendizajes” (Galindez & Rabajoli, 2014).

Para alcanzar estos objetivos educativos se debe estar apoyados en las herramientas que dan las tecnologías para incentivar la inclinación por la creatividad pasando por los seis momentos que la componen: imaginar, crear, jugar, compartir, reflexionar e imaginar (Figueroa, 2014). De tal modo, debe considerarse que uno de los propósitos fundamentales debe ser el despertar el interés de los estudiantes por aprender, por cultivar un espíritu investigativo y creativo. Esto debe conquistarse incentivando el aprendizaje, partiendo de la resolución de problemas dentro de los salones de clase así como en los diferentes escenarios y prácticas de laboratorio convencionales y virtuales; con el objetivo de propiciar la motivación en los estudiantes de tal manera que enriquezcan sus conocimientos y desarrollen sus competencias para el aprendizaje, además de otros niveles de competencias para desenvolverse hacia futuro en la vida social y laboral. Más ahora cuando se precisa de estudiantes y profesionales altamente creativos y recursivos que respondan a las necesidades de un contexto con más posibilidades pero también con un mayor nivel de compromiso y exigencia (Figueroa, 2014).

Es importante mencionar también que el uso de estas nuevas formas de enseñanza a partir de herramientas virtuales generan novedosas estrategias de trabajo en equipo, promoviendo el desarrollo de competencias en distintos niveles (comunicación, interpretación, argumentación), además de propiciar espacios de discusión, que desarrollan y ponen en práctica habilidades de pensamiento. Del mismo modo, puede observarse que la interacción entre grupos de trabajo genera la búsqueda y el hallazgo de soluciones prácticas a las situaciones problema planteadas, convirtiendo a esta práctica de colaboración en la metodología propicia para incursionar en el trabajo científico. Esta forma de trabajar desarrolla en los estudiantes la capacidad de ir más allá de la individualidad, para aprender cooperativamente uniendo conocimientos, aportes, esfuerzos y recursos para encontrar respuestas y solucionar problemas de forma mucho

más acertada. Con estas prácticas colaborativas y cooperativas los estudiantes asumen diversos roles dentro del trabajo investigativo, se confrontan saberes y se construyen nuevos, al igual que se anima y acompaña a aquellos integrantes que precisan de apoyo y seguimiento (Figuroa, 2014).

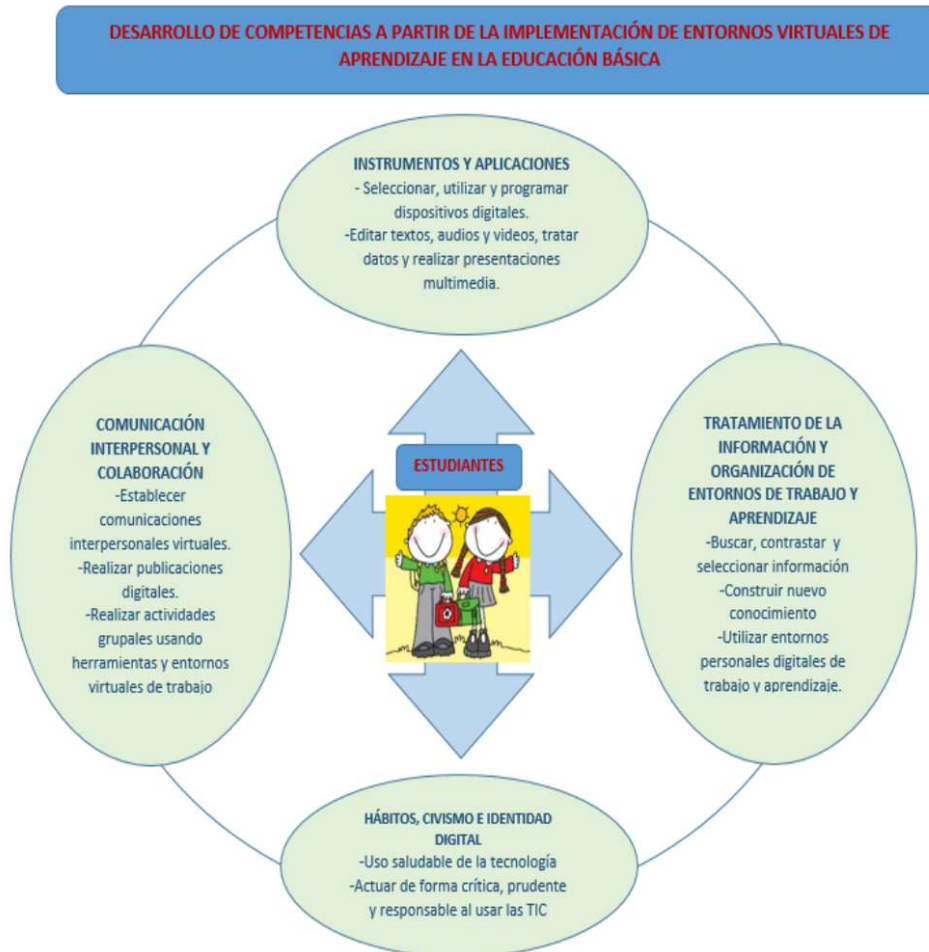


Imagen 2. Desarrollo de competencias a partir de la implementación de entornos virtuales de aprendizaje en la educación básica (Fuente: autores).

La puesta en práctica de estas nuevas formas de enseñanza-aprendizaje a partir de la virtualidad se convierten en una excelente alternativa para motivar en los estudiante el desarrollo de pensamientos creativos e innovadores que les ayuden a enfrentar los problemas de una sociedad que exige cambios fundamentales en las formas de asumir los nuevos retos. Estas novedosas prácticas de educación virtual se presentan como estrategias de apoyo al aprendizaje, en las que juegan un papel importante las prácticas pedagógicas que propicien la inclusión y el respeto por las diferencias, las cuales darían respuesta al desarrollo de competencias sociales y productivas para la sociedad del siglo XXI (Figueroa, 2014). Estos entornos virtuales para el aprendizaje pueden ser una respuesta a las limitaciones de tiempo, espacio y presupuesto que no son muy ajenas a la realidad de la educación en nuestro país, y que en muchos de los casos se convierten en obstáculos que frenan los cambios que podrían ser posibles para mejorar las condiciones de equidad en nuestra sociedad.

Estas dinámicas de aprendizaje a partir de ambientes virtuales representan para docentes y estudiantes ventajas, retos, dificultades, oportunidades, novedosas maneras de interactuar con el conocimiento y diversas formas de relación entre sujetos. Dentro de las ventajas que aportan estos entornos virtuales de aprendizaje se encuentran las que se presentan a continuación, basadas en los trabajos de Ramírez y Chacón, 2011; Osorio, 2012; Ramírez, 2011 (citados en Gómez, Pérez & Zuluaga, 2014).

- ✓ Creación, almacenamiento, digitalización y distribución de contenidos personalizados, a los cuales cualquier persona con un computador o dispositivo móvil con conexión a internet puede acceder.
- ✓ Administración y gestión de recursos o materiales en línea y recursos de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje.

- ✓ Disminución de las limitaciones debidas a los déficits cognitivos, sensoriales y motrices de los sujetos; además disminuyen el tiempo de adquisición de habilidades y destrezas.
- ✓ Favorecimiento de la comunicación sincrónica y asincrónica de los sujetos con el resto de los compañeros y el profesorado, además respaldan un modelo de comunicación y de formación multisensorial.
- ✓ Propician el acercamiento de los sujetos al mundo científico y cultural.
- ✓ Aumentan la autoestima y motivación de los alumnos, pues favorecen la disminución del sentido de fracaso académico y personal.
- ✓ Maximización del potencial individual: estimular al estudiante para optimizar su potencial individual adaptando la formación a su nivel y capacidades.
- ✓ Orientación experimental: el estudiante podrá explorar sus preferencias y habilidades personales para orientar sus elecciones formativas futuras.
- ✓ Optimización del tiempo: el estudiante podrá identificar rápidamente los educadores y herramientas en la red que mejor respondan a sus necesidades.
- ✓ Concentración: en una gran red abierta, se mantendrá la máxima atención de los estudiantes.
- ✓ Formación continuada: instruir al docente en las funcionalidades de las TIC y en la adaptación a su estilo de enseñanza para reforzar su rol.

Galindez & Rabajoli (2014) hacen referencia a seis nuevos tipos de tecnologías que serán usadas con mayor frecuencia en los centros de Enseñanza Primaria y Secundaria en un tiempo no muy largo de adopción: en el próximo año, en dos a tres años y en cuatro a cinco años (ver tabla 4). En un período de un año dos de ellas se darán conjuntamente:

“Cloud Computing” (computación en la nube) y “Mobile Learning” (aprendizaje móvil). Esta incorporación de “Tecnologías emergentes y convergentes” motivará en los escenarios educativos la puesta en práctica de “pedagogías emergentes”. Estas “Tecnologías emergentes y tecnologías convergentes” son términos usados por estos autores con el objetivo de señalar el papel de estas novedosas tecnologías como herramientas “disruptivas”, que van mejorando y ocupando poco a poco los espacios y las actividades a las que va renunciado la tecnología establecida en el presente (Galindez & Rabajoli, 2014).

ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO	
TIEMPO DE ADOPCIÓN	TIPO DE TECNOLOGÍA
Un año o menos	✓ Computación en la nube
	✓ Aprendizaje móvil
De dos a tres años	✓ Analítica de aprendizaje
	✓ Contenido abierto
De cuatro a cinco años	✓ Impresión 3D
	✓ Laboratorios virtuales y remotos

Tabla 7. Tiempo de adopción y tipo de tecnologías que serán utilizadas en los ámbitos educativos (Adaptada de Galindez & Rabajoli, 2014).

El uso de estos recursos digitales para el aprendizaje empleados en los contextos educativos y su adecuada integración y planificación podrían potencializar dinámicas didácticas como el aprender creando, haciendo y compartiendo. Gracias a estos entornos de aprendizaje que no precisan de espacios precisos, y en la mayoría de veces tampoco de tiempos establecidos, se brindarían oportunidades de interactuar con otros en diferentes contextos, sin importar las barreras de distancia y permitiendo el intercambio multicultural y el respeto y la aceptación de las diferentes formas de pensamiento. También se crearían estrategias pedagógicas y didácticas para que la educación sea permanente y sea accesible en cualquier lugar, dándoles la posibilidad de formación a

estudiantes que hayan abandonado o tengan que distanciarse de las instituciones educativas, pero que quieran, a su tiempo y a su ritmo, avanzar en sus estudios y seguir aprendiendo.

El reto también es para los docentes, ya que deberán considerar, dentro de sus prácticas de formación, mecanismos más flexibles, abiertos y adaptables a los cambios que deban integrar a partir de las tendencias y potencialidades de la cultura digital en que los niños, adolescentes y jóvenes estarán inmersos. Todo esto con miras a acompañar en los procesos de formación a estas nuevas generaciones de estudiantes, de tal modo que puedan asumir los nuevos desafíos y logren ser protagonistas en los distintos escenarios futuros en los que tengan que interactuar. De tal manera se puede llegar a la conclusión de que el verdadero reto más que la tecnología es la pedagogía, ya que debe actualizarse y enriquecerse de las ventajas y nuevas oportunidades que le brindan las herramientas tecnológicas y las estrategias que se apoyan en los mecanismos virtuales de aprendizaje para contextualizar, personalizar y optimizar la calidad de la enseñanza, logrando así que se potencialicen las experiencias y los procesos educativos.

6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Este proyecto de grado se realizó con un grupo de 35 estudiantes del grado tercero de básica primaria, de la jornada de la mañana, que asisten a la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón, sede Fray José Ignacio Ortiz de Cali.

El presente proyecto está basado en la problemática identificada a partir de los resultados institucionales en las pruebas SABER 2013 en el área de matemáticas. Para abordar esta problemática se dio inicio a la idea del proyecto, se determinó la problemática, se plantearon los objetivos y se presentó la justificación.

Para la realización del proyecto se consultaron diversos documentos teóricos y se recopiló la información acorde a la problemática planteada. Se abordaron antecedentes sobre el tema y teorías existentes para el marco conceptual, luego se seleccionó el tipo de investigación a aplicar, se consultaron los Estándares Básicos de Competencias y los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas propuestos por el MEN. También se tomaron elementos recomendados por el Ministerio de TIC, El Plan Nacional de TIC, el Plan Vive Digital y el Programa Todos a Aprender (Programa para la Transformación de la Calidad Educativa). En el marco teórico se abordaron cuatro aspectos fundamentales:

1. Aspectos generales sobre la historia y el desarrollo del pensamiento métrico y los sistemas de medidas.
2. Dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación básica relacionados con el pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

3. Posibilidades de las TIC para la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
4. El desarrollo de competencias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a partir de la implementación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Posteriormente se diseñó y aplicó una encuesta para estudiantes y otra para docentes para obtener información sobre la población objeto de estudio, enfocadas a establecer la disponibilidad del uso del computador con internet en la institución educativa y en sus hogares, el nivel de interés, empatía y desempeño hacia el área de matemáticas y sus expectativas con respecto al uso de entornos virtuales de aprendizaje para su enseñanza y aprendizaje. Seguidamente, se organizó, sistematizó y analizó la información, encontrando datos que permitieron sustentar la situación problemática planteada.

Con base en los resultados obtenidos se dio inicio al diseño y construcción de un entorno virtual para fortalecer el aprendizaje del pensamiento métrico y los sistemas de medidas en estudiantes de grado tercero de básica primaria. Esta propuesta de innovación para abordar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y superar las dificultades encontradas en los desempeños de los estudiantes, se plantea como una metodología enriquecedora para acercar más a los estudiantes hacia los contenidos del área, a partir de lo llamativo que pueden ser para ellos estos nuevos instrumentos de aprendizaje. Se tuvieron en cuenta para el diseño y construcción del EVA, elementos propios de la teoría del aprendizaje significativo, el constructivismo, el aprendizaje autónomo, las dinámicas del trabajo colaborativo y cooperativo, el rol del docente como dinamizador y guía y los procesos de evaluación del desempeño de los estudiantes.

Son varios los elementos que se plantean como novedosos en esta implementación de un EVA para los procesos de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas. Por un lado está la incorporación de las TIC para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas con el uso de variados objetos virtuales de aprendizaje (OVA), la implementación de recursos pedagógicos y didácticos adaptados y reutilizados de la web, la construcción de actividades de repaso, apropiación y evaluación de conocimientos, así como la posibilidad de desarrollar mejores competencias en el área con actividades de exploración de nuevos contenidos en niveles superiores de desempeño. Por otro lado está la forma diferente de entender el rol del docente en esta nueva era digital propia de las nuevas generaciones de estudiantes. Estas novedosas formas de enseñar y aprender plantean retos de formación, actualización y puesta en práctica de estrategias pedagógicas para los maestros que deseen hacer de sus clases espacios abiertos hacia la indagación, el cuestionamiento, el pensamiento crítico y la búsqueda, selección, uso e intercambio de información entre todos los usuarios de estos entornos virtuales de aprendizaje. Vale aclarar que todo el empeño puesto en el desarrollo de este trabajo de investigación es sólo un intento por contribuir a que cada día se implementen nuevas y más dinámicas, creativas y participativas formas de enseñar y aprender, en las que el conocimiento sea el objetivo principal del ser humano y esté al alcance de cualquier persona en todo momento y lugar, contribuyendo a que nuestra sociedad sea cada día más inclusiva, equitativa y democrática.

6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes características.

- **Es un estudio cualitativo** ya que su metodología de investigación requiere un adecuado entendimiento del comportamiento de la población de estudio y busca como finalidad; entender y explicar las razones que propician diferentes aspectos de tal comportamiento. Lo que se busca, es investigar el por qué y el cómo de la problemática planteada. Para abordar la problemática identificada esta investigación se apoyó en la toma de una muestra representativa de la población objeto de estudio.

- **El tipo de investigación es descriptiva** porque se pretende conocer la situación problema a través de la descripción de las actividades, los procesos y las personas que hacen parte de ella. No se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre las variables identificadas. Los investigadores se han planteado recoger datos sobre la base de una teoría que aborde la problemática, luego se quiere exponer la información obtenida analizando de manera cuidadosa los resultados, todo esto con el objetivo final de establecer conclusiones significativas que contribuyan al conocimiento de la problemática planteada y algunas posibles estrategias para intervenirla e intentar solucionarla.

- **Su diseño es experimental y transversal** ya que se tomó una muestra representativa de la población objeto de estudio en un momento determinado, lo que permitió extraer conclusiones acerca de la problemática abordada presente en una amplia población. También se plantearon un conjunto de pruebas de tal modo que los datos encontrados pudieron analizarse de forma estadística para obtener conclusiones válidas. Para esto los investigadores pusieron empeño en observar, medir y evaluar los resultados obtenidos ya que esta investigación presenta unas características específicas que la hacen única.

6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población:

Está conformada por 132 Niños y niñas de 6 a 8 años que cursan el primer ciclo de educación básica primaria (grados primero a tercero) y asisten a la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón, sede fray José Ignacio Ortiz de Cali.

Muestra:

De la población mencionada se seleccionaron 35 niños o niñas. Como criterios de selección para estos niños se tendrán en cuenta:

- Que los niños pertenezcan a cualquiera de los grados de tercero de básica primaria de la institución escolar.

- La edad de los niños debe estar comprendida entre 7 y 8 años.

6.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE CONCEPTOS Y VARIABLES

Para el desarrollo de este punto se consideró lo planteado por Tamayo y Tamayo (2003: 163) quien nos aclara que la operacionalización de conceptos y variables; consiste en determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establecerá la relación de las variables enunciadas en el planteamiento del problema de la investigación. Esta operacionalización permite establecer indicadores que nos señalan los aspectos necesarios para tener en cuenta al medir las dimensiones o rasgos de las variables identificadas.

Para el desarrollo de este proyecto, enmarcado dentro de los parámetros del modelo del Aprendizaje Significativo, debe tenerse en cuenta que todos los conceptos y variables planteadas deben estar en relación con este modelo pedagógico. Las siguientes figuras nos muestran estos niveles de relación entre las variables consideradas.



Imagen 3: Relaciones inmersivas de las variables (Fuente: Autores).

En la figura anterior se puede reconocer la forma como todas las variables consideradas en este estudio están relacionadas y enmarcadas dentro del modelo del Aprendizaje Significativo, que se muestra como eje articulador de todo el proceso de fundamentación y consolidación del constructo teórico y metodológico del trabajo realizado. A continuación se muestra la tipificación de las variables y se identifican los descriptores propios para cada una.

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS Y VARIABLES		
VARIABLE	TIPO	INDICADOR
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	VARIABLE DEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales contextualizados. ✓ Relevancia de los presaberes. ✓ Relación de los presaberes con los nuevos conocimientos. ✓ Modificación de estructuras cognitivas. ✓ Aplicación de los nuevos conocimientos. ✓ Considerar necesidades e intereses de los estudiantes. ✓ Contextualización y socialización de los aprendizajes. ✓ Prejuicios de los estudiantes frente al área.
MATEMÁTICA LÚDICA	VARIABLE INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodología del profesor. ✓ Planeación del área y del aula. ✓ Adaptación curricular. ✓ Didácticas empleadas. ✓ Mayor nivel de motivación hacia el aprendizaje. ✓ Clases más dinámicas y activas. ✓ Ambiente de investigación. ✓ Desarrollo de las competencias matemáticas.
FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	VARIABLE DEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apropiación de los contenidos planeados. ✓ Participación activa de los estudiantes. ✓ Metacognición ✓ Desempeño eficiente de las actividades realizadas. ✓ Formulación y ejercitación de actividades fuera del aula que incluyen el pensamiento métrico. ✓ Actividades de profundización y nivelación.
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recursos didácticos variados y más atractivos.

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE	VARIABLE INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fácil manejo y apropiación de conceptos a través del EVA. ✓ Mayor interacción estudiante-conocimiento. ✓ Posibilidad de ampliar conocimientos y profundizar en los temas. ✓ Formas diversas de evaluación. ✓ Autoevaluación ✓ Creación de actividades virtuales y reutilización de otras existentes en la web. ✓ Uso de diversas fuentes y recursos de aprendizaje. ✓ Posibilidad de retroalimentación inmediata.
---------------------------------------	-------------------------------	--

Tabla 8. Clasificación de las variables y sus indicadores.

6.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para este proyecto se diseñaron y aplicaron dos encuestas, una para estudiantes y otra para docentes, cuya finalidad era obtener información sobre la población objeto de estudio, enfocadas a establecer la disponibilidad del uso del computador con internet en la Institución y en los hogares, el nivel de interés, empatía y desempeño en el área de matemáticas por parte de los estudiantes y las expectativas de docentes y estudiantes con respecto al uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la institución educativa. A continuación se describe la técnica y los instrumentos utilizados; más adelante, se presentan de manera detallada los resultados obtenidos con la aplicación de estos instrumentos.

✓ **TÉCNICA:** ENCUESTA

- ✓ **DESCRIPCIÓN:** La encuesta es una técnica de recolección de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una población o muestra de individuos. A través de estas encuestas se pueden conocer las opiniones, las percepciones, las actitudes, intereses y los comportamientos de la población objeto de estudio. En las encuestas diseñadas se realizan una serie de preguntas sobre temas relacionados con la situación problema definida a una muestra de sujetos seleccionados siguiendo directrices científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población (docentes y estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón, sede fray José Ignacio Ortiz de Cali). La encuesta se aplicó a una muestra de 132 estudiantes que cursan el primer ciclo de educación básica primaria (grados primero a tercero) y a los 12 docentes que tienen a su cargo estos grados en la institución educativa.

- ✓ **INSTRUMENTOS:** Las encuestas diseñadas presentan las siguientes características:
- Logo que identifica a la Universidad Libre y un encabezado en el que se presenta a la Facultad de Educación y al programa de Maestría en Informática Educativa.
- Escrito en el que se dice a quién va dirigida (docentes o estudiantes), se dan las indicaciones de diligenciamiento y se agradece la colaboración y dedicación en la realización de la encuesta.
- Un número de 12 ítems con sus opciones cerradas de respuesta (SÍ/NO).

6.4.1. Descripción de los ítems aplicados en las encuestas para docentes y estudiantes.

Las encuestas se diseñaron, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Para los docentes: el ítem 1 pretende conocer el nivel de aceptabilidad de los docentes por poner en práctica nuevas estrategias pedagógicas y lúdicas en sus clases, asimismo, el 2 y el 3 pretenden medir el conocimiento de los docentes sobre el material pedagógico existente en la web y su aplicabilidad en el contexto escolar y si utilizan las TIC para dinamizar su prácticas de aula.

De igual manera los ítems 4, 5, y 6 permiten determinar si los docentes usan las TIC y las herramientas de enseñanza-aprendizaje publicadas en la web para mejorar los procesos de formación en la escuela y la disposición de los docentes para la adquisición de nuevos saberes y competencias para apropiarse de las TIC e implementarlas en sus prácticas de aula.

Con los ítems enumerados del 7 al 11, se logra determinar el interés que muestran los docentes por capacitarse en el uso y la incorporación de las TIC en su institución educativa: desarrollando proyectos (de área y transversales), haciendo ajustes a las planeaciones de aula, área y programas de estudio, ajustando el PEI y utilizando diversas fuentes y herramientas tecnológicas con el objetivo de optimizar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje y brindar una mejor preparación académica a sus estudiantes.

Por su parte el ítem 12, permite conocer cuáles son los dispositivos y herramientas que identifican los docentes como útiles para la incorporación de las TIC en sus prácticas de aula (Ver anexo A).

Para los estudiantes: en este caso los ítems 1, 2 y 3 pretenden conocer el grado de empatía que sienten los estudiantes al realizar actividades en el computador, si tienen conocimientos básicos sobre el uso del internet, además del grado de interés y empatía que genera en los estudiantes aprender utilizando el computador y las actividades en internet.

Por su parte el ítem 4, permite determinar el grado de utilización de los computadores para el trabajo en las clases.

Además los ítems 5, 6 y 7 logran acercarnos al nivel de satisfacción de los estudiantes con las clases de matemáticas que reciben en la institución, su percepción sobre el área y el nivel de desempeño que han alcanzado en el desarrollo de las competencias matemáticas.

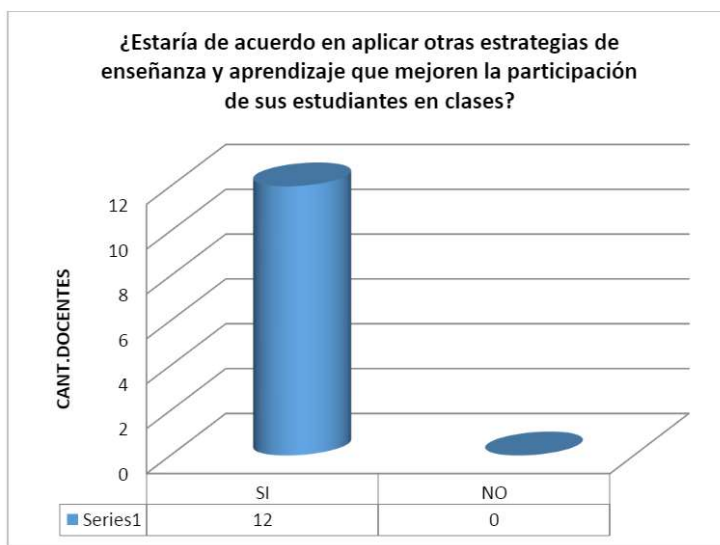
Asimismo, el ítem 8 indaga sobre el uso que hacen los docentes de matemáticas del software educativo y los contenidos en internet para dinamizar sus prácticas de aula.

Por su parte los ítems 9,10 y 11, se enfocan en conocer el grado de aceptación e interés y las expectativas de los estudiantes por aprender matemáticas, tanto en la escuela como en otros lugares fuera del aula, utilizando software educativo y de contenidos en internet.

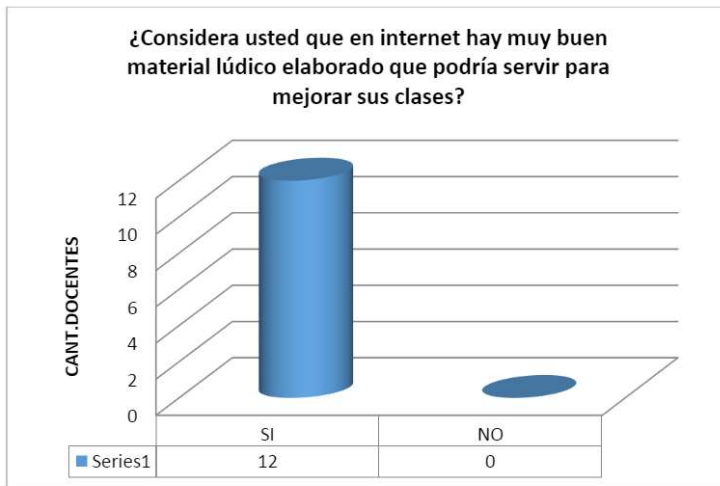
Por último, el ítem 12 quiere conocer el nivel de satisfacción que manifiestan los estudiantes por el trabajo grupal y las dinámicas de trabajo cooperativo y colaborativo (Ver anexo B).

6.4.2. Resultados y análisis de las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes.

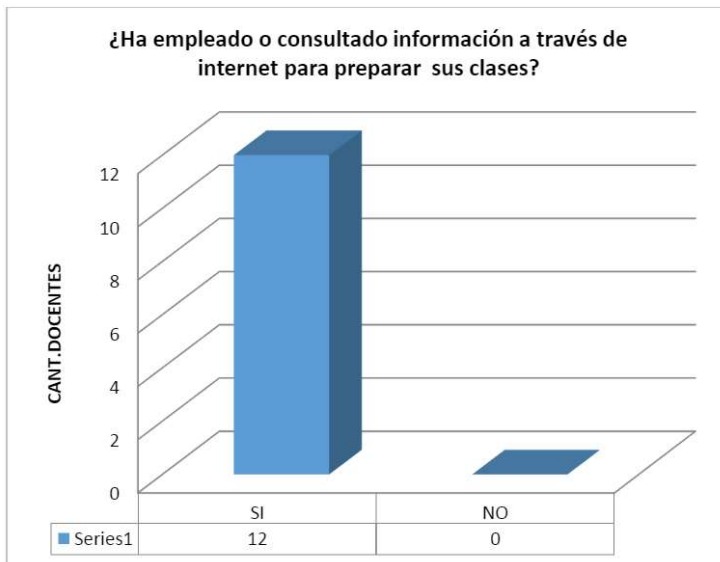
Encuesta a docentes:



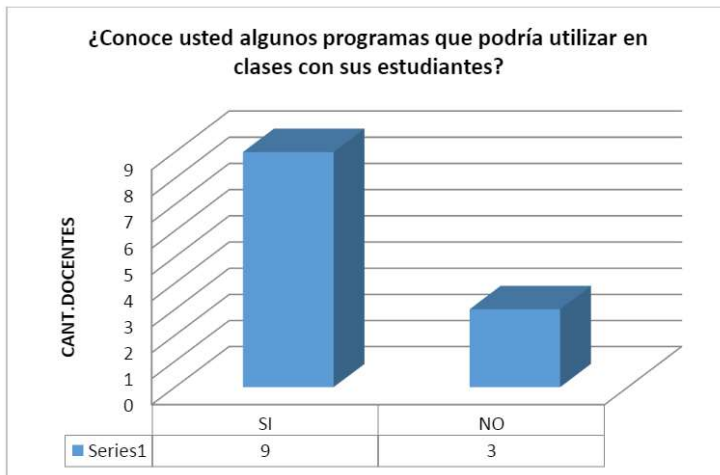
El 100% de los docentes encuestados están de acuerdo en aplicar otras estrategias de enseñanza y aprendizaje para mejorar la participación de los estudiantes en clases, reconocen que en internet hay muy buen material lúdico y muy buena información que se podría emplear en la planeación y desarrollo de las prácticas de aula.



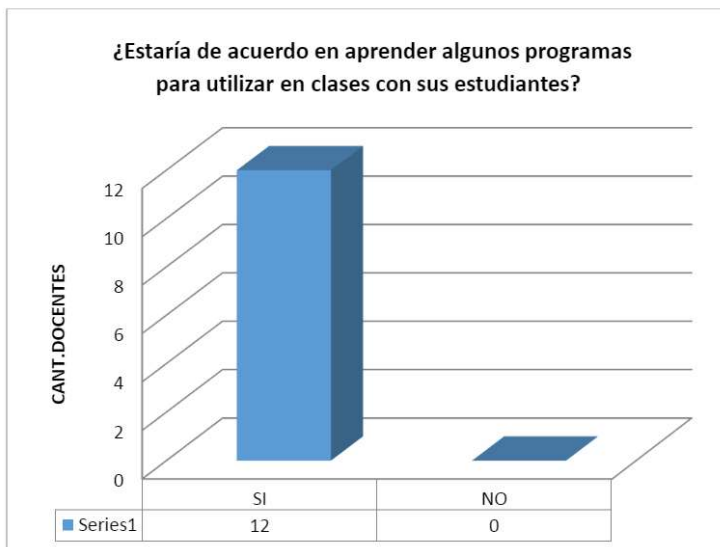
El 100% de los docentes reconoce que en internet hay buen material lúdico que se podría emplear para mejorar las clases.



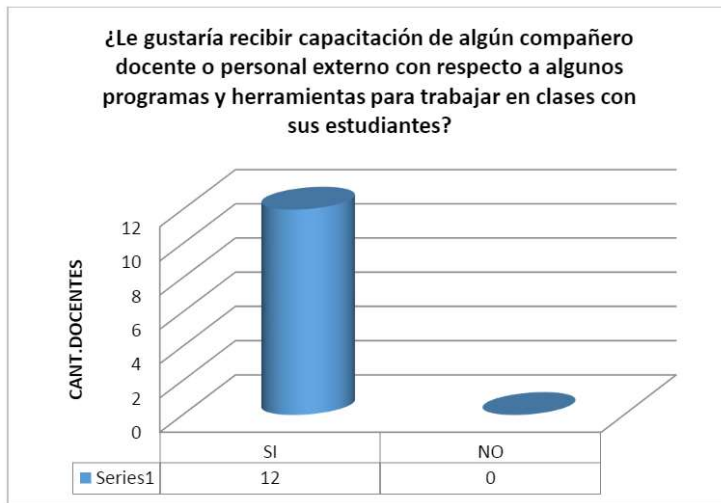
El 100% de los docentes manifiesta que ha consultado información por internet para preparar sus clases.



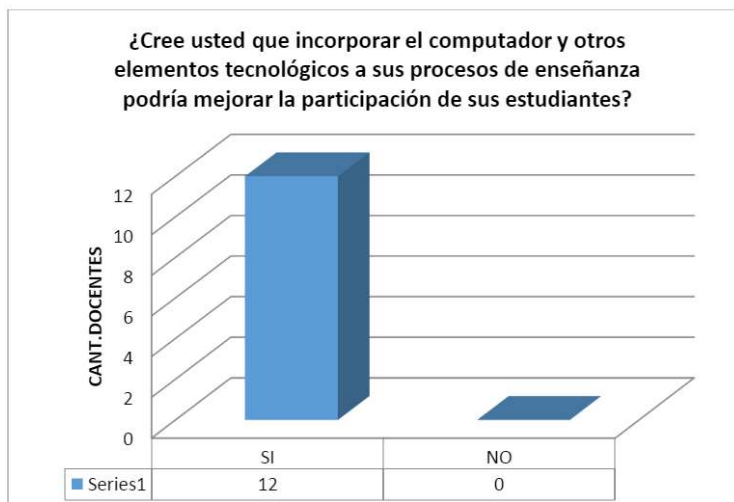
El 75% de los docentes conoce algunos programas que se pueden emplear en clases con sus estudiantes.



El 100% de los docentes está de acuerdo en aprender algunos programas para emplear en clases.



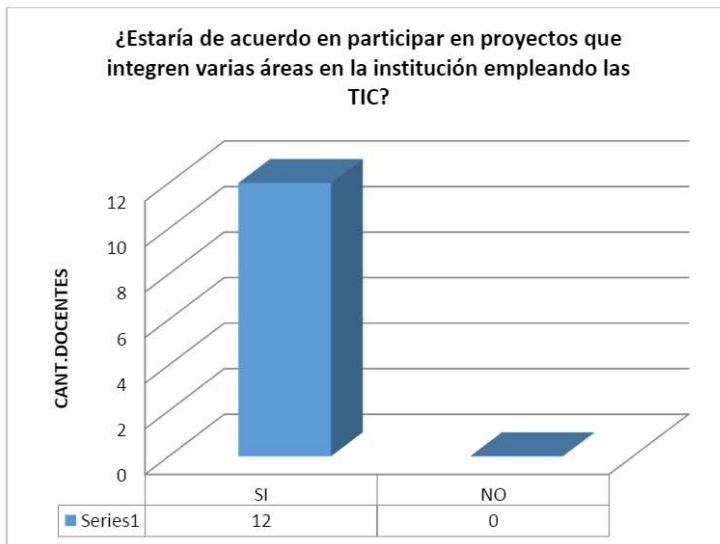
El 100% de los docentes está de acuerdo en recibir capacitación sobre algunos programas o herramientas para aplicar en clases.



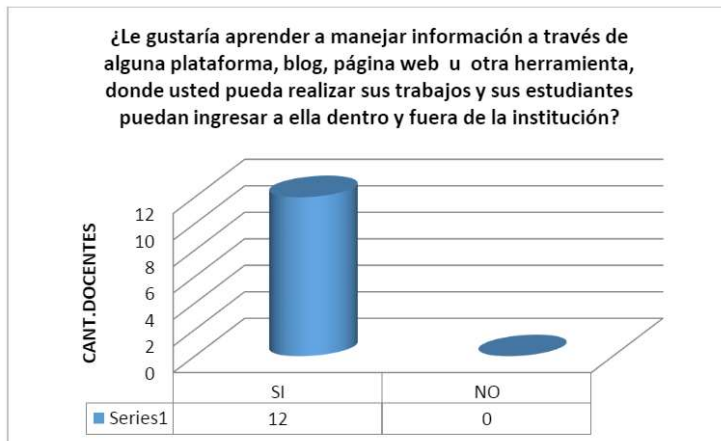
El 100% de los docentes está de acuerdo en que incorporar el computador y otros elementos tecnológicos podría mejorar sus proceso de enseñanza y la participación de los estudiantes.



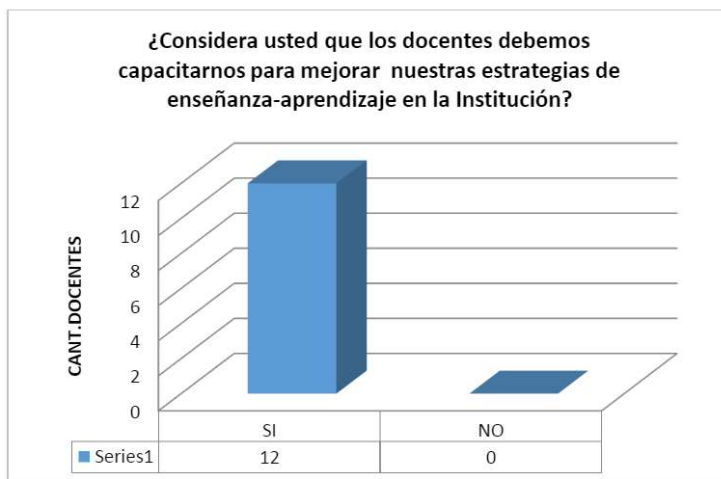
El 100% de los docentes está de acuerdo en realizar ajustes al PEI para incorporar las TIC en las diferentes áreas del conocimiento.



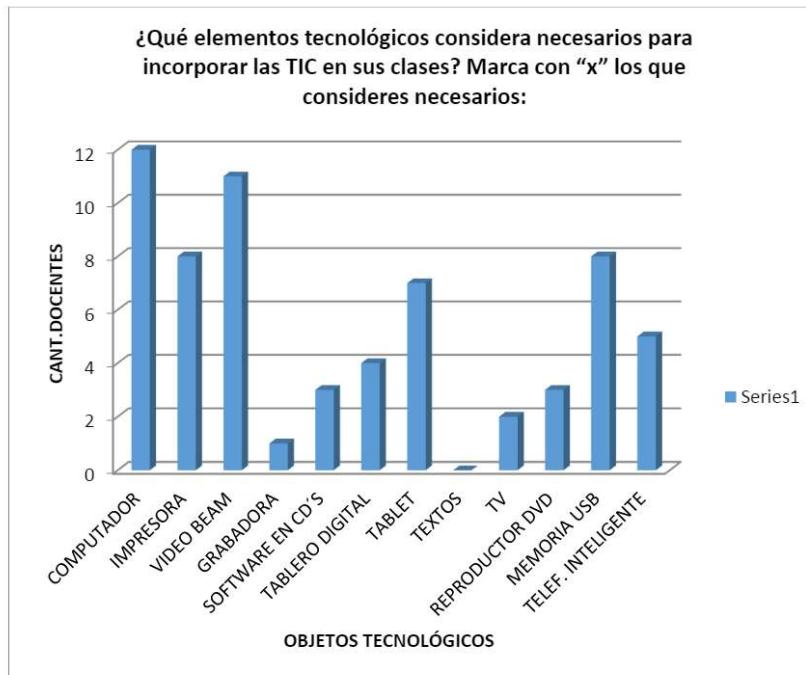
El 100% de los docentes está de acuerdo en participar en proyectos que integren las áreas empleando las TIC.



Al 100% de los docentes le gustaría aprender a manejar información a través de herramientas tecnológicas como plataformas, blogs, etc., para dinamizar el trabajo con sus estudiantes.



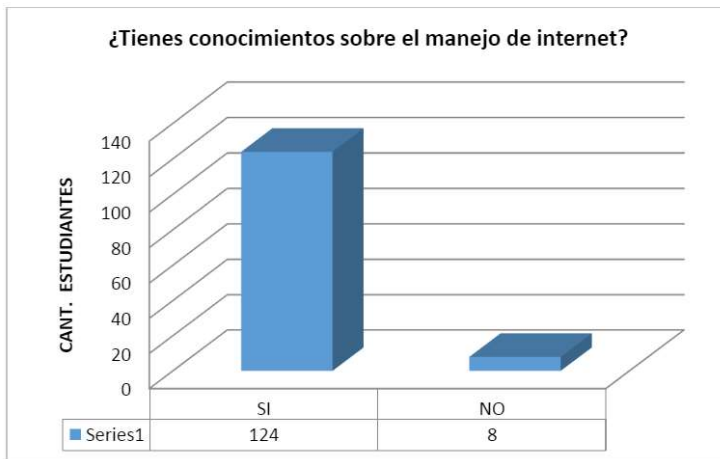
El 100% de los docentes considera necesario capacitarse para mejorar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje. De igual manera, están de acuerdo en realizar ajustes al PEI para incorporar las TIC en las diferentes áreas del conocimiento y en participar en proyectos que integren las áreas empleando las TIC.



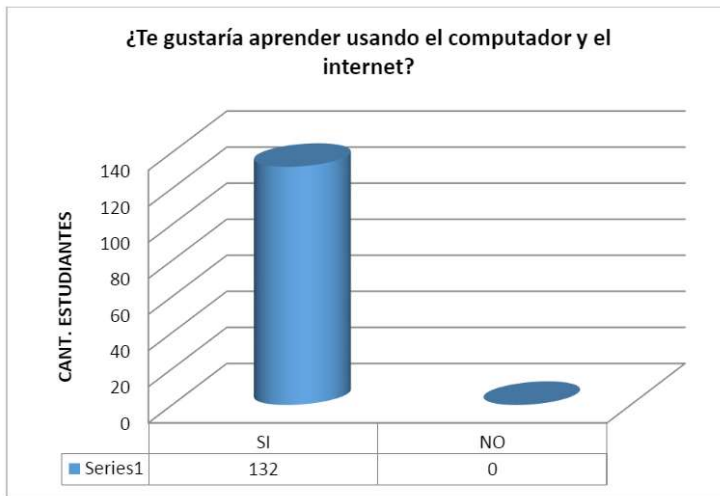
- El 100% de los docentes considera necesario el computador para integrar las TIC en sus clases.
- Entre el 70 y el 100% de los docentes considera como elementos necesarios para incorporar las TIC en clase: el computador, el Video Beam, la impresora, la memoria USB y la tablet.
- El 100% de los docentes está de acuerdo en que los textos no son indispensables para incorporar las TIC.
- El 42% de los docentes reconoce que los teléfonos inteligentes son necesarios para incorporar las TIC en sus clases.

Encuesta a estudiantes:

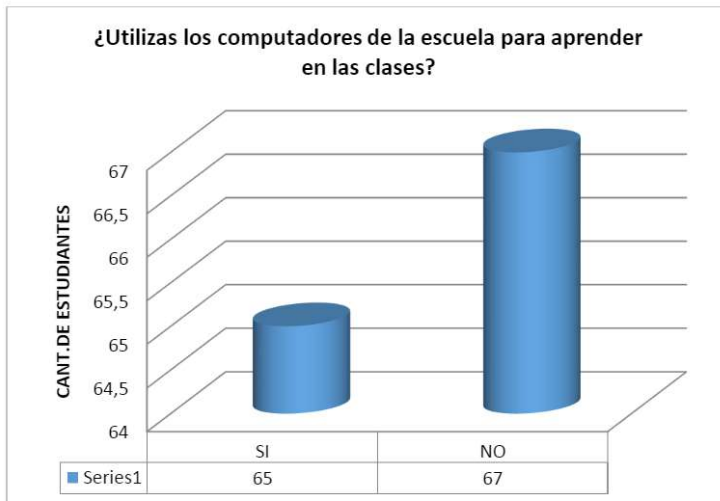
Al 99.2% de los estudiantes encuestados les gusta realizar actividades en el computador.



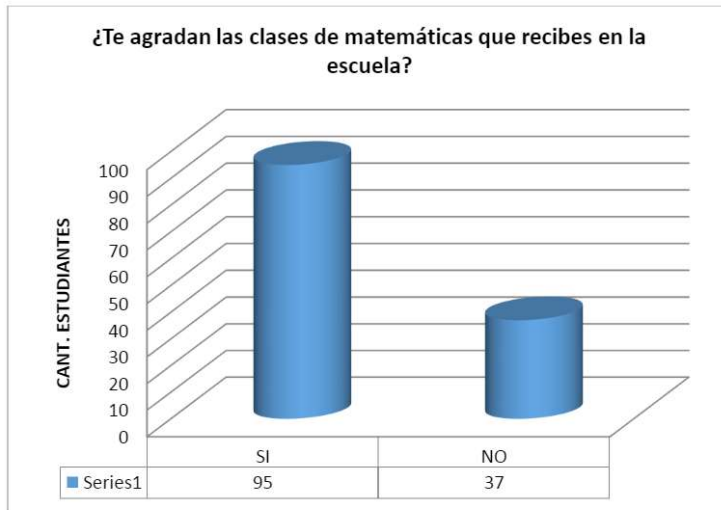
El 94% de los estudiantes encuestados tiene conocimientos sobre el manejo de internet y sólo el 6% carece de ellos, lo que conllevaría a generar otras estrategias para que aprendan.



Al 100% de los estudiantes le gustaría hacer uso del computador y el internet en su aprendizaje.



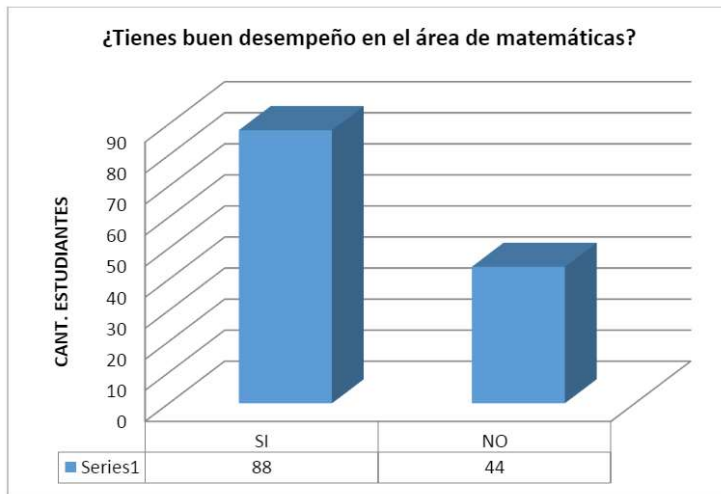
El 49.2% de los estudiantes encuestados utiliza los computadores en clases para su aprendizaje, mientras que el 50.8% no hace uso de ellos.



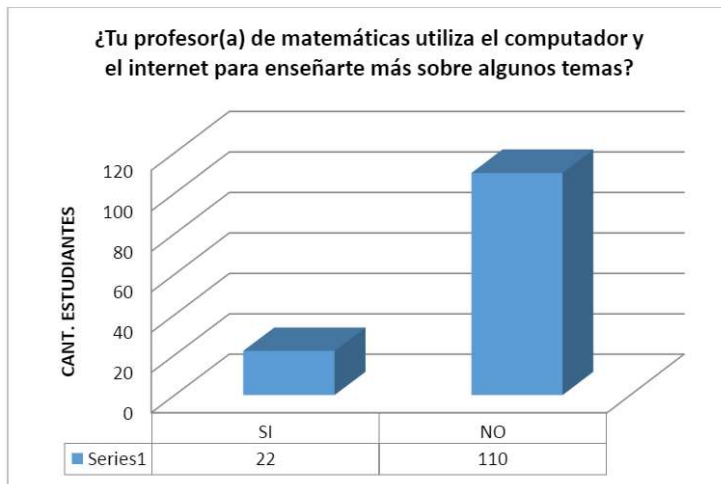
Al 72% de los estudiantes le agradan las clases de matemáticas, mientras que para el 28% no son de su agrado.



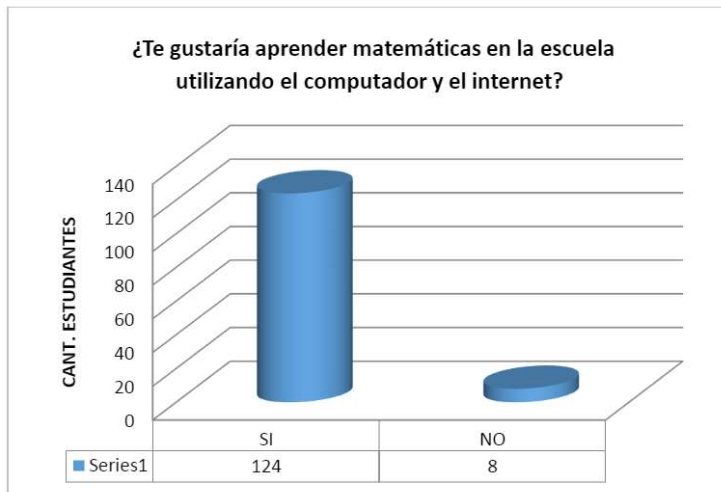
El 59.8% de los estudiantes considera que las matemáticas son fáciles de aprender, mientras que el 40.2% considera lo contrario.



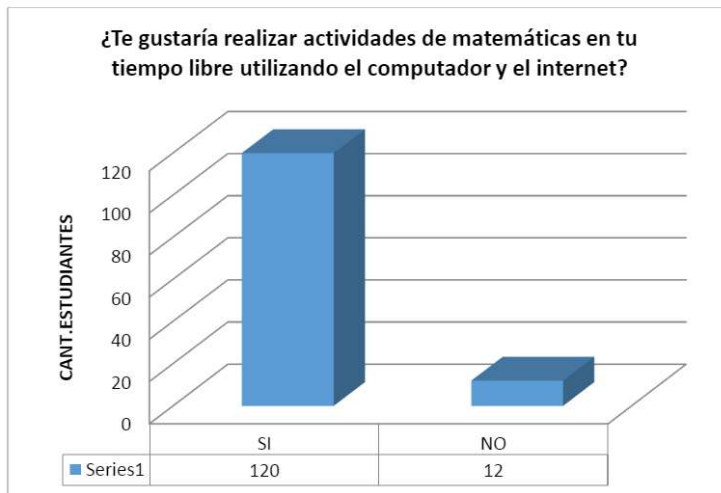
El 67% de los estudiantes manifiesta tener un buen desempeño en el área de matemáticas, mientras que el 33% refiere que posee dificultades en esta área.



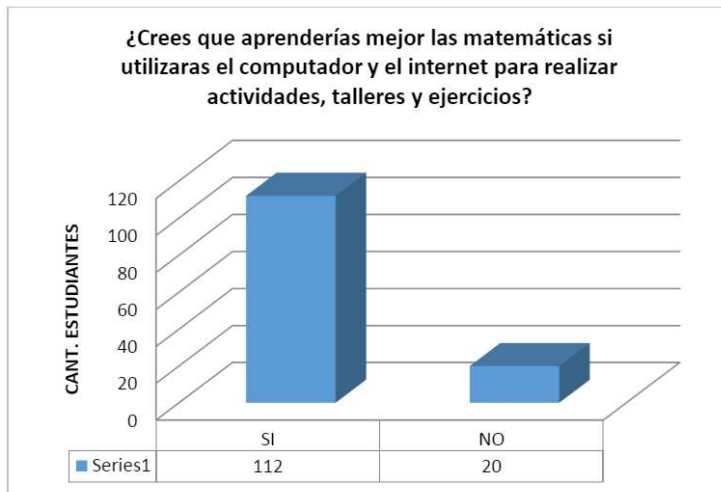
El 83% de los estudiantes afirma que los docentes no emplean el computador y el internet en sus clases para enseñar. El 17% restante manifiesta que sí los utilizan.



Al 94% de los estudiantes le gustaría aprender matemáticas utilizando el computador y el internet en clases, mientras que el 6% no está de acuerdo con esta opinión.



Al 91% de los estudiantes le gustaría realizar actividades de matemáticas en su tiempo libre utilizando el computador y el internet. El 9% restante manifiesta no estar de acuerdo.



El 85% de los estudiantes está de acuerdo en que aprenderían mejor las matemáticas utilizando el computador y el internet para realizar actividades, talleres y ejercicios. El 15% restante está en desacuerdo con esta opinión y les gustaría realizar actividades del área en su tiempo libre utilizando estas herramientas. No obstante, la mayoría de ellos afirman que los docentes no emplean ni el computador ni el internet en sus clases para enseñar.



Al 97% de los estudiantes le agrada participar en las clases y trabajar en grupo, mientras que el 3% manifiesta no estar de acuerdo.

6.5. CRONOGRAMA

Este proyecto comenzó a gestarse desde el interés surgido en las clases de investigación del I, II y III semestre de la maestría, en las que se planteó la idea de intervenir problemáticas presentes en el contexto socio-educativo de la ciudad de Cali a partir del diseño y la implementación de herramientas fundamentadas en TIC, que pudieran contribuir a mejorar las prácticas pedagógicas y didácticas de los docentes en las diferentes áreas del conocimiento y fortalecer así las competencias de los estudiantes y los niveles académicos de las instituciones educativas. Así esto, el proyecto inició en el IV semestre con una fase de exploración que sirvió para identificar la situación problema a intervenir en la institución educativa y para delimitar el tema de investigación. El desarrollo final de la propuesta se dio durante los meses de septiembre a diciembre del año 2014. Se trabajó de manera exhaustiva durante estos meses, comenzando con la construcción del marco teórico y, a la par, la construcción de los OVA que harían parte del EVA para ser implementado y evaluado con los estudiantes de la institución educativa finalizando el año lectivo 2014.

CRONOGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO			
ETAPA	ACTIVIDAD	RESPONSABLES	DURACIÓN
DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN	Discusión en clases sobre la intervención en problemáticas presentes en el contexto socio-educativo.	Docentes: Mario Tamayo Raúl Castro Estudiantes: Miller Pino Yimmi Salazar	I y II semestre (2013)
APROXIMACIÓN AL TEMA DEL PROYECTO	Propuestas de intervención en problemáticas en el contexto socio-educativo a partir de herramientas fundamentadas en TIC.	Docente: Mario Tamayo Estudiantes: Miller Pino Yimmi Salazar	III Semestre (2014)
PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO	Planteamiento de la idea para el proyecto de intervenir problemáticas relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza de las	Docente: Zully Casella Estudiantes:	IV Semestre (2014)

	matemáticas a partir del diseño y la implementación de herramientas fundamentadas en TIC.	Miller Pino Yimmi Salazar	
EXPLORATORIA	-Delimitación del tema y el contexto de investigación. -Formulación del problema de investigación	Miller Pino Yimmi Salazar	Septiembre 2014
DESCRIPTIVA	-Desarrollo de la justificación, el objetivo general y los específicos.	Miller Pino Yimmi Salazar	Septiembre 2014
COMPARATIVA	-Consultas bibliográficas (Antecedentes – Teorías – Conceptos)	Miller Pino Yimmi Salazar	Septiembre 2014
ANALÍTICA	-Análisis de la teoría existente.	Miller Pino Yimmi Salazar	Septiembre 2014
EXPLICATIVA	-Construcción del marco teórico.	Miller Pino Yimmi Salazar	Octubre 2014
	-Construcción del marco metodológico	Miller Pino Yimmi Salazar	Noviembre 2014
PROYECTIVA	-Diseño de los instrumentos para la recolección de información	Miller Pino Yimmi Salazar	Octubre 2014
	-Construcción de los OVA.	Miller Pino Yimmi Salazar	Octubre y noviembre 2014
INTERACTIVA	-Aplicación de instrumentos de recolección de información	Miller Pino Yimmi Salazar	Octubre 2014
CONFIRMATIVA	-Aplicación de técnicas de análisis para la información obtenida	Miller Pino Yimmi Salazar	Noviembre 2014
EVALUATIVA	-Presentación del EVA a los estudiantes de la institución educativa. -Evaluación del EVA por parte de los estudiantes.	Miller Pino Yimmi Salazar	Noviembre 2014
	-Elaboración de conclusiones	Miller Pino Yimmi Salazar	Diciembre 2014

Tabla 9. Cronograma.

7. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

En este punto se describirán los logros que hacen parte del problema de investigación planteado, también se explicarán los elementos que pueden verificarse con el desarrollo de este proyecto.

En primera instancia se debe recordar que la estrategia didáctica, es una propuesta para primer ciclo de educación básica primaria, y que busca a partir de la construcción de un EVA, fortalecer el aprendizaje y la práctica de las matemáticas en niños, y más precisamente el pensamiento métrico y los sistemas de medidas. Para la construcción del mismo se han considerado elementos pedagógicos, didácticos, curriculares, evaluativos, tecnológicos e informáticos que darán cuenta de la utilidad o pertinencia del EVA diseñado. Estos elementos serán debidamente explicados más adelante.

Por ahora, se hace referencia a los aspectos positivos que han motivado la realización de esta herramienta de aprendizaje construida y los aspectos sobresalientes que se han encontrado en la consolidación este entorno virtual. Se consideró pertinente trabajar con el grado tercero de educación básica primaria, ya que es el grado en el que culmina el primer ciclo de la educación básica, según lo postulado en la ley general de educación de Colombia. Es en este momento de escolarización en el que los estudiantes deben dar cuenta de los niveles de conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas durante los grados anteriores y también haber alcanzado los objetivos propuestos para cada una de las áreas académicas que conforman el pensum.

Poner a prueba la herramienta construida con los estudiantes de este grado permite identificar varios aspectos referentes al historial académico de los estudiantes, los avances logrados o las dificultades aún sin identificar o resolver; además de esto, permite conocer el nivel de empatía, aceptación, representación y expectativas que los

estudiantes tienen frente al uso de las TIC adaptadas a escenarios y contenidos educativos. Encontrando en este nuevo uso de las TIC espacios que propicien otras formas de aprender y poner en práctica los conocimientos alcanzados. Espacios en donde se han definido claramente objetivos de aprendizaje, se han diseñado estrategias atractivas, novedosas y pertinentes de conceptualización y apropiación de saberes y competencias, y se han planteado dinámicas de evaluación que dan la posibilidad a los estudiantes de fortalecer sus procesos de autoformación y poner en práctica estrategias de nivelación, superación y profundización de los temas vistos en clase; lo que sitúa a las TIC como una herramienta sumamente útil para facilitar, apoyar, enriquecer y potencializar los aprendizajes planteados en los diseños curriculares de las instituciones educativas.

Hasta ahora los aspectos que se han podido identificar como valiosos y que generan el interés de maestros, y profesionales relacionados con el ámbito educativo, por incentivar el desarrollo de estos EVA para acompañar los procesos de formación de estudiantes de básica primaria son:

- ✓ Propiciar el espacio para que las clases sean más dinámicas, en las que se incentive el conocimiento, la indagación, la aceptación de los desaciertos, la inclusión y la adquisición de competencias en los estudiantes y docentes.
- ✓ Adquirir habilidades para el manejo de la información de manera ágil, crítica, analítica y pertinente.
- ✓ Propiciar el aprendizaje activo, el trabajo en equipo y la resolución colectiva de problemas.
- ✓ Diseñar EVA en los que se apoye el desarrollo de proyectos escolares transversales.

- ✓ Propiciar estrategias de autoaprendizaje, autoformación y autoevaluación.
- ✓ Generar estrategias de motivación hacia el aprendizaje de las diversas áreas.
- ✓ Propiciar aprendizajes y diseñar actividades que generen conocimientos que respondan a las necesidades reales de los estudiantes, aplicables a sus contextos sociales y culturales específicos.

7.1. ESTUDIO SOCIO-EDUCATIVO

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta aspectos Pedagógicos, Didácticos, Curriculares, Evaluativos, Informáticos y Educativos, que ayudaron a configurar el EVA y presentarlo a los estudiantes de la I.E. en la que se llevó a cabo el estudio. Cada uno de estos aspectos sirvió para dar solidez y pertinencia a los contenidos, las actividades, los recursos y las propuestas de evaluación que se diseñaron para cada uno de los OVA y que configuraron finalmente el EVA implementado.

7.1.1. Descripción de la implementación de los aspectos Pedagógicos, Didácticos, Curriculares, Evaluativos, Informáticos y Educativos que configuran el EVA implementado.

El desarrollo del EVA se configuró dentro del contexto de un modelo pedagógico que direccionó los objetivos de aprendizaje, las propuestas didácticas y las formas de evaluación implementadas en el diseño de las actividades. Para este caso se ha tomado como referencia el Aprendizaje significativo, ya que permite desarrollar plenamente los distintos niveles de conocimientos, saberes, actitudes y competencias de los estudiantes. Del mismo modo, este modelo permite la asignación de tareas, funciones y roles para cada uno de los elementos o participantes dentro del proceso de diseño e implementación del EVA.

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO PEDAGÓGICO APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO IMPLEMENTADO EN EVA	
Características	-Analiza procesos internos como la comprensión, la adquisición de nueva información a través de la percepción, la atención, la memoria. -Se centra en enseñar a pensar o enseñar a aprender, a través del desarrollo de habilidades estratégicas que permitan convertir al sujeto en un procesador activo,

	interdependiente y crítico en la construcción del conocimiento.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Olvidar el aprendizaje memorístico y basarlo en la Teoría del Procesamiento de la Información, en la cual se establece que los conocimientos y el aprendizaje de los alumnos se encuentran en la memoria mediante esquemas. -Se trata de un aprendizaje individual e interno del individuo, pero también significativo. -Desarrollar la potencialidad cognitiva del sujeto para que éste se convierta en un aprendiz estratégico que sepa aprender y solucionar problemas.
Rol del docente	<ul style="list-style-type: none"> -Organiza dinámicas que posibiliten la interacción de ideas. -Crear y modificar estructuras mentales. -Promueve la interacción por medio de foros y chats, estas herramientas son muy usadas en las clases virtuales.
Rol del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> -Activo y con capacidad de autoevaluación. -Debe interactuar con los diferentes mecanismos que el docente decida para el aprendizaje (foros, chat, video conferencias, etc.) -Debe interactuar con los otros estudiantes, esto es importante para la modificabilidad cognitiva e intelectual del alumno. -Aprende a aprender con autonomía y a desarrollar habilidades metacognitivas.
Rol del entorno (virtual)	<p>El entorno virtual debe ser concebido, diseñado e implementado de manera que permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Crear comunidad educativa (espacios comunes y de intercambio – foros virtuales-). -Diferentes tipos de comunicación: privada o compartida en grupo, con finalidad concreta o abierta, formal o informal, unidireccional o multidireccional, y entre usuarios de un mismo tipo o de tipología diversa (espacios de debate, de trabajo en grupos, etc.). -Acceder a información y recursos diversos más allá del propio entorno (enlaces o recursos en la web). -El uso de plataformas virtuales contribuye al desarrollo autónomo del aprendizaje
Interacción docente-estudiante	<ul style="list-style-type: none"> -Ayudar a los alumnos a estructurar y organizar la información que deben estudiar mediante listas de objetivos, mapas conceptuales, esquemas, u otros organizadores gráficos.

	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar actividades para el desarrollo conceptual conformando pequeños grupos de alumnos y proporcionándoles listas de ejemplos y contraejemplos de conceptos. Las discusiones pueden darse en forma sincrónica o asincrónica. -Activar el conocimiento previo mediante listas de preguntas que respondan los estudiantes, colocando una pregunta en una lista de correo, o mediante organizadores previos. -Utilizar en forma discreta recursos motivacionales como gráficos, sonidos, o animaciones. -Docente facilitador de aprendizaje / alumno protagonista del aprendizaje, importancia de la motivación en el alumno.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> -Los mapas conceptuales pueden utilizarse para la evaluación. -Test, simulaciones. -Utilizar la tecnología como elemento mediador: Plataformas, blogs, wikis. -El objetivo fundamental es establecer el nivel de aprovechamiento del estudiante en cada actividad de aprendizaje así como detectar los tipos de errores más relevantes, para enmendarlos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. -La evaluación se realiza mediante el contraste de opiniones entre las partes implicadas, esto es, entre diferentes profesores, entre profesor y estudiante, etc.; y se emplean instrumentos como la observación sistemática, los informes, la entrevista, el diario de aprendizaje, las listas de control, grabaciones, cuestionarios, etc.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Acceso a niveles superiores de acuerdo a condiciones biopsicosociales. -Desarrollo progresivo y secuencial a estructuras mentales cualitativa y jerárquicamente diferenciadas. -Creación de ambientes y experiencias de afianzamiento según cada etapa del niño permitiendo estimularlos a hacer conexiones con conocimientos previos. -Recompensas intrínsecas obtenidas por la finalización satisfactoria de tareas complejas. - Conjunto de procesos y de materiales que permiten diversidad de contenidos para tener en cuenta. -Integra lo afectivo y lo cognitivo para que los procesos de aprendizaje sean al mismo tiempo instructivos y educativos.

	<ul style="list-style-type: none"> -Favorece la participación de los estudiantes de manera más activa con la mediación de TIC. -Permite la creación de programas y sistemas, al ser mediado por las TIC, donde el estudiante resuelve problemas, toma decisiones y da respuestas, desarrollando capacidades cognitivas. -Planteamiento de metas a lograr que motivan al estudiante para el aprendizaje y el éxito personal. -Las habilidades cognitivas están vinculadas directamente con un contenido específico.
--	--

Tabla 10. Características del modelo pedagógico Aprendizaje Significativo implementado en EVA (Fuente: autores).

Teniendo claro cuáles son los aportes que proporciona este modelo pedagógico es necesario ahora considerar algunos aspectos importantes en relación con la integración a las nuevas prácticas de aula, que se están proponiendo en este proyecto. Donde lo fundamental es lograr la articulación de todos los procesos formativos, que se trabajen, para así alcanzar una verdadera formación integral de los estudiantes.

Es importante señalar que la realidad encontrada en la I.E. Hernando Navia Varón, y específicamente en la sede Fray José Ignacio Ortiz, fue bien diferente a lo que se plantea como el escenario ideal de planeación del trabajo en las áreas y las estrategias diseñadas para el trabajo práctico en las clases. Ya que apenas hasta ahora se viene trabajando en el desarrollo e implementación del modelo pedagógico para la institución, que será un modelo integrador y científico humanista.

Partiendo de esta falta de norte y de este eje articulador de todos los procesos académicos institucionales se desencadenan otros elementos que afectan la programación y el trabajo en las diferentes áreas y las metodologías y las prácticas de aula de los docentes. Se pudo evidenciar que no hay una buena articulación de los

procesos pedagógicos, metodológicos y las estrategias didácticas entre los planes de las distintas áreas. Falta una comunicación coherente entre lo plasmado en los planes de área y lo planeado para ser ejecutado en los planes de aula (ver anexo D: Modelo de planeador de aula). Se debe mejorar la forma como se estructuran los planes de aula, dando cada vez más importancia al trabajo y al desarrollo de las competencias y los contenidos del área y a la manera de relacionarlos con las otras áreas del conocimiento y a las particularidades del contexto de los estudiantes, y no enfocarse únicamente en el desarrollo encadenado y riguroso de los temas estructurados en el pensum.

De esta manera puede llegarse a la implementación de dinámicas de trabajo que propicien un buen desarrollo de las competencias en cada una de las áreas y a una formación pertinente, actualizada y acorde a las verdaderas necesidades e intereses de los estudiantes, partiendo de la reflexión sobre la necesidad de cambiar las prácticas pedagógicas y de esta manera reestructurar el trabajo que se viene realizando con los estudiantes. Se debe configurar el modelo pedagógico de cada institución de tal manera que el pensum, los planes de estudio, los programas de clases, las metodologías y didácticas, las formas de evaluación, los profesores y estudiantes, se enfoquen a partir de un modelo pedagógico claro que dé cuenta de sus necesidades y expectativas. Es aquí donde el PEI llegará a brindar las herramientas para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje, podrá evidenciar un gran avance en el quehacer del maestro y se reflejará en una mejor calidad de vida para los estudiantes, sus familias y la sociedad en general.

Con el objetivo de visualizar con mayor facilidad los elementos relacionados, se ha realizado el siguiente constructo visual, en él se puede entender de mejor manera el modo como se articulan los aspectos didáctico-pedagógicos, lo curricular-evaluativo y lo informático-educativo.

Afianzamiento del aprendizaje y la práctica de las matemáticas a partir del diseño de un EVA orientado a fortalecer el pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medidas - Propuesta enmarcada dentro del Aprendizaje Significativo

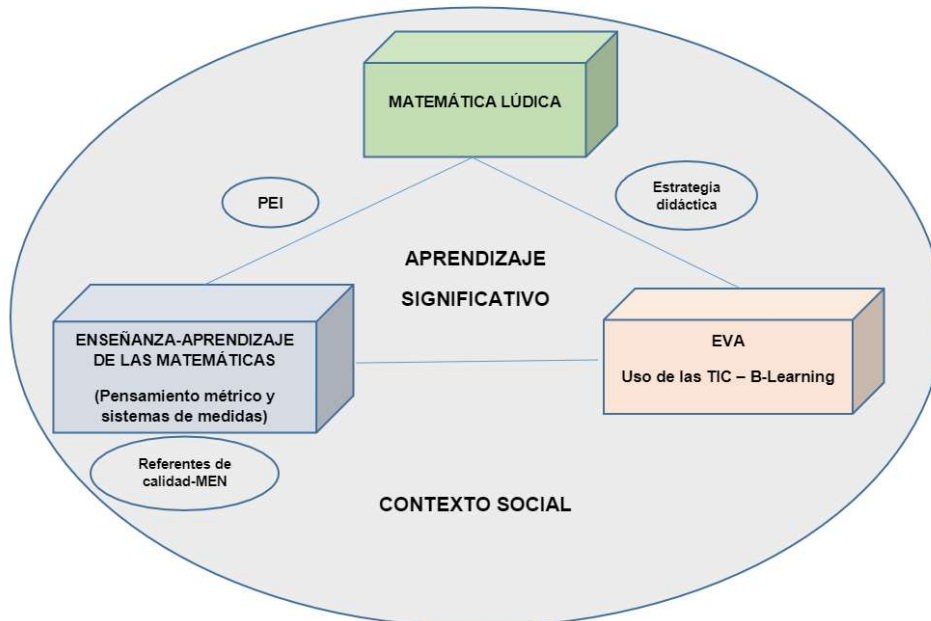


Imagen 4. Constructo visual de la estrategia didáctica (Fuente: Autores).

La propuesta didáctica que se enmarca dentro de este constructo visual fortalece la calidad académica y los procesos pedagógicos en la IE, así como mejora el desarrollo de las competencias en matemáticas de los estudiantes del grado tercero de educación básica. Estos niveles de competencias que se desean alcanzar se podrán evidenciar a partir de la apropiación de los contenidos presentes en el curso y el desempeño alcanzado en las actividades propuestas. Es importante señalar nuevamente que todo el EVA se diseñó e implementó, teniendo como ejes centrales de su estructura los direccionamientos de los Referentes de calidad propuestos por el MEN (lineamientos, estándares básicos de competencias), así como los elementos propios de la didáctica y

la lúdica de las matemáticas, específicamente enfocados en el pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

Se utilizaron también recursos disponibles en internet de acceso libre, algunos programas para la presentación de contenidos y software diseñados para crear cursos en línea y entornos virtuales de aprendizaje. Todas estas herramientas con el objetivo de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a las prácticas de aula de las instituciones educativas, brindando así ayudas pedagógicas, metodológicas y didácticas que enriquezcan los escenarios presenciales de formación académica, la puesta en práctica del aprendizaje significativo y las dinámicas de trabajo colaborativo y que incentiven la posibilidad a los estudiante de explorar y hacer parte de las nuevas formas de acceder y compartir la información y el conocimiento.

7.1.2. Descripción del Diseño Instruccional

En esta parte se describe el Diseño Instruccional que se ha escogido para los contenidos y las actividades del EVA, se hace un especial énfasis en evidenciar sus características y las relaciones que establece entre la teoría pedagógica, lo disciplinar, la didáctica, el uso y la presentación de los recursos. Para el diseño y la implementación de este EVA se decidió utilizar el Modelo de Motivación Instruccional de John Keller (1983), también conocido como ARCS o Modelo de Plan Motivacional. En este modelo el docente debe diseñar e implementar un plan de contenidos y actividades en secuencia de tal manera que permita fomentar el interés y la curiosidad del alumno por aprender e indagar; para esto, se debe destacar la relevancia, importancia y pertinencia de lo aprendido y proporcionarle confianza y seguridad al estudiante una vez realizado de cada paso, sea cual sea el resultado obtenido.

De esta manera el estudiante, al sentirse motivado, continuará su recorrido por los contenidos que se le han presentado hipermedialmente y que lo llevarán a alcanzar con éxito los objetivos de aprendizaje programados en cada unidad. En este sentido la evaluación se basa en medir la satisfacción del estudiante al superar los retos propuestos con el diseño de estrategias de evaluación más llamativas y enriquecedoras para los estudiantes, creando de esta manera condiciones de aprendizaje idóneas, actualizadas, contextualizadas, agradables y enriquecedoras.

Este Modelo ARCS de Keller identifica cuatro componentes principales que hicieron parte de la estrategia planteada como elementos esenciales para lograr la motivación de los estudiantes: *Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción*.

VENTAJAS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE JOHN KELLER
<ul style="list-style-type: none"> -Mantiene la atención del estudiante mediante el uso de sorpresas o de incertidumbre. -Mantiene el interés y la atención mediante preguntas, juegos, concursos y planteamiento de problemas. -Muestra la relevancia de los contenidos mediante preguntas de aplicación de conocimientos previos. -Resalta la importancia de la aplicación de los conocimientos confrontándolos con el pasado, presente y futuro. -Considera la importancia de nuevos conocimientos para satisfacer las necesidades del estudiante. -Le permite al estudiante adquirir confianza al obtener éxito en sus pruebas o actividades. -Plantea situaciones problema que presentan la aplicación o uso de los nuevos conocimientos logrando la satisfacción en sus respuestas. -El docente planea las actividades de manera secuencial logrando fomentar el interés y la curiosidad del estudiante, destaca la relevancia de lo aprendido y proporciona confianza después de cada paso. -Determina mediante pruebas el tipo de memoria que domina el estudiante y con base en ello se seleccionan actividades para su motivación.

Tabla 11. Ventajas del diseño instruccional de John Keller.

Secuencia de etapas que se tienen en cuenta dentro Modelo ARCS de Keller



Imagen 5. Secuencia de etapas dentro Modelo ARCS de John Keller.

Elementos que deben ser considerados dentro del Modelo ARCS de Keller

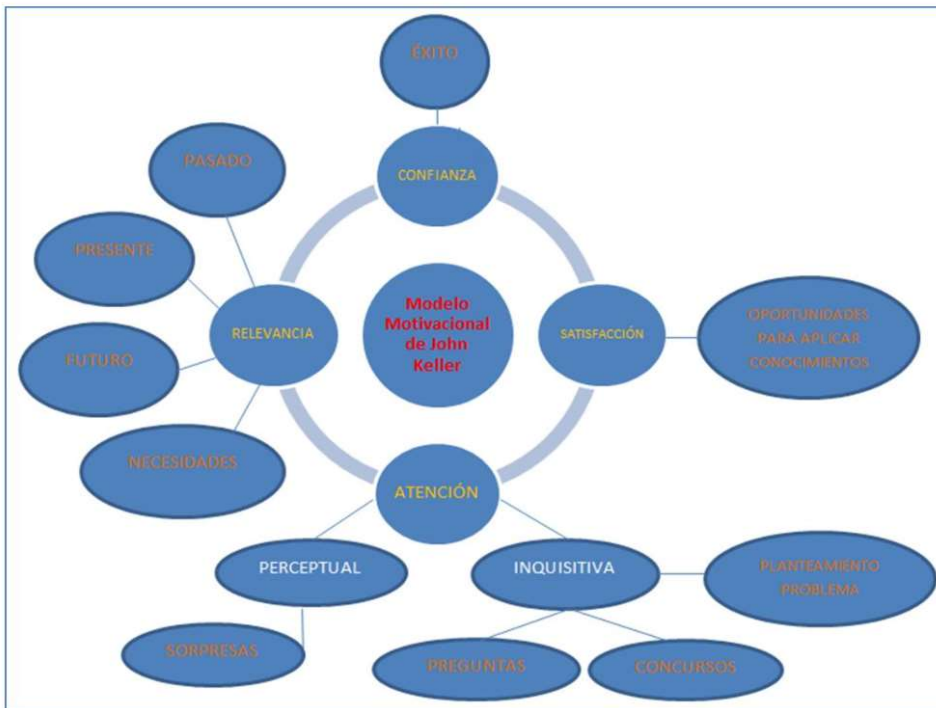


Imagen 6. Elementos considerados dentro del Modelos ARCS de John Keller.

BOCETO DE GUIÓN INSTRUCCIONAL DEL EVA SOBRE EL PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS							
DOCENTES RESPONSABLES: YIMMI SALAZAR - MILLER PINO							
OBJETIVO GENERAL DEL CURSO							
Afianzar el aprendizaje y la práctica de las matemáticas a partir del diseño de un EVA orientado a fortalecer el pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medidas.							
DIRIGIDO A: Estudiantes del grado tercero de educación básica primaria							
TEORÍA DEL APRENDIZAJE: Aprendizaje Significativo							
DISEÑO INSTRUCCIONAL: Modelo de Motivación Instruccional (ARCS) de John Keller							
CONTENIDOS / OBJETIVOS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			EVALUACIÓN	TIEMPO (horas)
Capítulo	Unidad	Sección	Técnicas Didácticas	Actividades	MTIC / Herramientas / Recursos	Tipo / Herramienta	
<p>Pensamiento métrico y sistemas de medidas Objetivo: Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.</p>	<p>1. Magnitudes y unidades: -Medición de superficies -Horas, minutos y segundos -Medición de la masa -Medición del volumen -Medición de la capacidad</p> <p>2. Perímetro de polígonos</p> <p>3. Área de figuras geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración. • Comparar y ordenar objetos respecto a atributos medibles. • Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto. • Analizar y explicar sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición. • Realizar estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias. • Reconocer el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas. 	<p>Aprendizaje interactivo - Instrucción asistida por computador - Preguntas didácticas - Demostraciones - situaciones problema - Experimentación - Modelación - Juegos educativos y talleres en formatos multimedia - Elemento de diversión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competitividad como motivación • Refuerzo del trabajo realizado • Oportunidades para repetir información y actividades 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lectura de contenidos definiciones y ejemplos. 2. Ver y escuchar los contenidos en audio. 3. Realizar las actividades inactivas propuestas. 4. Retroalimentar el trabajo de otros estudiantes mediante el chat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plataforma Moodle. 2. Aplicación Adobe Captivate 3. PowerPoint 4. Videos temáticos extraídos de Youtube. 5. Repositorios de recursos educativos (EVA - OVA) 6. Tutoriales interactivos (textos, gráficos y audio) 7. Cuestionarios online (diagnóstico, seguimiento y evaluación final de sesiones formativas) 8. Herramientas web 2.0 	<p>Formativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adquisición de contenidos conceptuales - Resolver pruebas objetivas y de respuesta abierta. 2. Adquisición de contenidos procedimentales - Solución en línea de actividades y trabajos en grupo. 3. Adquisición de actitudes - Encuestas en línea, chats, foros de discusión, etc 4. Participación en el chat y pertinencia de los comentarios y aportes. 	<p>4 Horas para cada una de las unidades propuestas</p>

Tabla 12. Boceto de guion instruccional del EVA sobre el pensamiento métrico y sistemas de medidas.

7.2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICO EDUCATIVA

Este EVA se realizó teniendo en cuenta que se privilegiara la presencia de contenidos dinámicos, en donde el aprendizaje significativo y la lúdica de las matemáticas fueran el eje central y guiaran todos los elementos del entorno. Configurado de esta manera, podrá ser implementado en distintos escenarios escolares y utilizado por estudiantes de diferentes edades y de distintos grados de escolaridad, siempre y cuando su interés sea aprender más sobre el pensamiento métrico y los sistemas de medidas.

Esta herramienta de aprendizaje les permitirá acceder al manejo y a la aplicación de las TIC en su cotidianidad, tanto en contextos escolares como en otros lugares en donde se sienta el interés por seguir aprendiendo y aumentar los conocimientos, o también, para cualquier tipo de niño o adulto que desee adquirir o actualizar sus conocimientos con actividades sencillas, amenas y prácticas que mejoren sus competencias en esta área. Para docentes y estudiantes el uso de este EVA será un complemento a las actividades de aula y un gran apoyo para enriquecer los procesos pedagógicos en la escuela. Permitirá que los estudiantes desarrollen de manera diferente y novedosa sus competencias matemáticas, a la vez que adquieren destrezas en las nuevas formas de aprendizaje y autoformación en línea.

En el siguiente cuadro se visualiza el diseño de la aplicación y la incorporación de las TIC en su construcción.

Aplicación No. 1	
Nombre de la Aplicación	Moodle
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Software diseñado para crear cursos en línea y entornos virtuales de aprendizaje. ✓ Se utiliza la comunicación como un elemento importante para la construcción del conocimiento. ✓ Se toma como base el Aprendizaje significativo, el constructivismo y la pedagogía social para el desarrollo de los EVA. ✓ Permite experiencias más enriquecedoras de enseñanza y aprendizaje. ✓ La plataforma permite enriquecerse de forma permanente con diferentes y/o nuevo(a)s: <ul style="list-style-type: none"> ○ contenidos ○ actividades ○ estrategias didácticas ○ perfiles de usuarios ○ formas de comunicación ○ estrategias y registros de evaluación y calificación ○ posibilidades de accesibilidad y compatibilidad. ✓ Posibilidad de personalizar cada curso. ✓ Seguimiento personalizado y grupal a los ritmos y procesos de aprendizaje.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite crear un entorno activo de formación gracias a la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante. ✓ Propicia el Trabajo colaborativo
Nivel Educativo	Primer ciclo de básica primaria (Grados 1° a 3°)
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejorar la forma de enseñar y aprender. ✓ La formación y el trabajo en línea (novedoso, atractivo y flexible). ✓ Propiciar un rol más activo y atractivo para los estudiantes y el profesor. ✓ Complemento a la actividad docente ✓ Enriquecer la semipresencialidad ✓ Fortalecer los canales de información institucional. ✓ El trabajo, la comunicación y la colaboración interinstitucional.
Características	<p>Moodle es una herramienta que permite optimizar las formas tradicionales de enseñar, ya que es un sistema de gestión de aprendizaje gratuito que permite crear formaciones en línea avanzadas, flexibles y atractivas. Esta nueva posibilidad de "formación en línea" connota un papel más activo y atractivo para los estudiantes y el profesor. Entre sus fortalezas se pueden señalar: Ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea con un amplio contenido de material digital</p>

	(Word, Powerpoint, Excel, Flash, vídeo, sonidos, páginas web, etc.). Promueve un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir su conocimiento con base en sus propias habilidades y conocimientos. Los cursos contienen chats en vivo entre los estudiantes y los profesores. Anima a estudiantes y profesores a contribuir para que la experiencia educativa se de en muchas formas. Posibilita la elaboración de talleres en línea que permiten a los estudiantes evaluar el trabajo de los demás. Los profesores puedan subir y compartir sus archivos. Ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, diarios, cuestionarios, materiales, consultas, encuestas y tareas. Dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo.
Aplicación No. 2	
Nombre de la Aplicación	Adobe Captivate
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Software que permite la creación de cursos de aprendizaje online (eLearning) ✓ Interactivo y compatible con distintos tipos de dispositivos. ✓ Permite organizar y desarrollar contenidos de aprendizaje ✓ Trabajo flexible con imágenes, texto, animaciones, multimedia, gráficos, tablas.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite incorporar la ayuda de actores, voces, animaciones, interacciones y cuestionarios. ✓ Posibilidad de personalizar los cursos con diferentes recursos. ✓ Permite desarrollar unidades didácticas. ✓ Facilita la transmisión y el intercambio de conocimiento. ✓ Las actividades y contenidos se presentan más atractivos y se enfocan más a la memoria visual y auditiva ✓ Permite el desarrollo de actividades de repaso, nivelación y afianzamiento. ✓ Interfaz interactiva y dinámica ✓ Facilita el uso de herramientas TIC como medio de aprendizaje. ✓ Amplía los contenidos del aprendizaje online (eLearning) al integrar videos de internet, actividades y juegos en flash y páginas web en el curso.
Nivel Educativo	Primer ciclo de básica primaria (Grados 1° a 3°)
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar de forma fácil y rápida completas simulaciones multimediales para cursos online. ✓ Configurar contenidos de aprendizaje y adaptarlos a distintos formatos y dispositivos. ✓ Diseñar materiales de evaluación con herramientas versátiles. ✓ Creación de actividades atractivas, dinámicas e interactivas para los estudiantes.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite incorporar contenidos de los principales sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). ✓ Construir y difundir el conocimiento. ✓ Comprensión de información textual, gráfica y auditiva.
Características	<p>Adobe Captivate es una aplicación adecuada para crear atractivas presentaciones, tutoriales o simulaciones interactivas y la creación de cursos de aprendizaje online (eLearning) interactivo para una gran variedad de tipos de dispositivos. Este software permite capturar todos los eventos de la pantalla del computador y crear, rápidamente y de forma sencilla, potentes y atractivas simulaciones, demostraciones de software, casos prácticos, pruebas, widgets, etc., de una forma muy realista y dinámica. Es una herramienta versátil que permite realizar presentaciones didácticas para entornos Web. Permite publicar contenidos de e-Learning en HTML5, desde diversos dispositivos; lo que facilita la puesta en práctica del aprendizaje móvil. Los contenidos diseñados con esta útil y versátil herramienta se pueden visualizar en la mayoría de dispositivos fijos y móviles.</p>

Aplicación No. 3	
Nombre de la Aplicación	PowerPoint
Aspectos Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientación de contenidos ✓ Trabajo con imágenes, texto, animaciones, multimedia, gráficos, tablas. ✓ Desarrollo de unidades didácticas. ✓ Trasmisión de conocimientos ✓ Favorece el trabajo de la memoria visual y auditiva. ✓ Trabaja modelo constructivista ✓ Mantiene la atención del estudiante en el desarrollo de las temáticas presentadas gracias a los contenidos llamativos, interactivos, creativos y animados. ✓ Permite diseñar las actividades al nivel del estudiante. ✓ Permite incorporar videos pertinentes al tema. ✓ Uso de herramientas TIC como medio de aprendizaje.
Nivel Educativo	Primer ciclo de básica primaria (Grados 1° a 3°)
Área / Tema	Matemática: Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas
De Utilidad Para	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de conocimiento ✓ Difundir conocimiento ✓ Comprensión de información textual, gráfica y auditiva. ✓ Permite el desarrollo de actividades de repaso, nivelación y afianzamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración de recursos para facilitar el aprendizaje. ✓ Reconocimiento de tablas y gráficos ✓ Análisis de gráficos. ✓ Elaborar actividades interactivas ✓ Trabajo con imágenes, color, multimedia, etc.
Características	<p>PowerPoint es una aplicación informática que ofrece la creación de presentaciones interactivas y dinámicas, permitiendo que el docente diseñe recursos para facilitar y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes, haciendo que ellos puedan 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 y que puedan ser incorporadas y publicadas en otras páginas web.</p>

DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

1. Definición del problema de aula.

Los estudiantes del primer ciclo de básica primaria muestran dificultades en el afianzamiento de los conocimientos matemáticos debido al poco interés que generan las actividades propuestas, a la falta de práctica y a la poca aplicabilidad que ven en su contexto.

2. Actores involucrados

- Docentes
- Estudiantes

3. Necesidades (requerimientos) que deberá atender el software para cada uno de los actores.

Docentes – El sistema debe:	Estudiantes – El sistema debe:
<p>-Posibilitar que el docente identifique los usuarios del sistema y su historial de acceso.</p> <p>- Permitir que el docente ingrese, edite o elimine actividades.</p> <p>- Facilitar la comunicación con los estudiantes a través del chat</p> <p>- Permitir la visualización del resultado de los estudiantes en las actividades a través de tablas y gráficas de desempeño según los niveles de desempeño alcanzados.</p> <p>- Informar sobre los usuarios que están en línea en el chat.</p> <p>- Que la información se almacene y pueda recuperarse.</p> <p>-Poseer buena capacidad de procesamiento y de almacenamiento de la información.</p> <p>-Generar datos estadísticos del grupo en general y particular, que permitan realizar comparaciones entre diferentes variables (identificación y resultados).</p>	<p>-Permitir que el estudiante se identifique como usuario.</p> <p>-Mostrar imágenes, textos escritos, animaciones, actividades interactivas, reproducir archivos de audio y video.</p> <p>-Permitir la interacción con la forma de visualización (aumentar o disminuir el zoom de las imágenes, los textos y los videos. Avanzar o retroceder pantallazos de forma ágil).</p> <p>-Proponer actividades de evaluación y mostrar los aciertos y desaciertos, brindar retroalimentación, además del nivel de desarrollo alcanzado.</p> <p>-Suministrar el significado de las palabras que puedan ser nuevas, desconocidas o dudosas para ellos sin salirse de las actividades.</p> <p>-Ofrecer la posibilidad de que se escoja el grado de complejidad de las actividades y el nivel de desempeño en el que se quiera evaluar.</p> <p>-Permitir que el estudiante pueda consultar su historial de desempeño.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Bloquear información de otras fuentes o de publicidad que perturben el desarrollo de las actividades. -Permitir la comunicación con el docente y/o estudiantes.
--	---

TABLA DE REQUERIMIENTOS	
• Identificación	<ul style="list-style-type: none"> -Registrar a cada usuario (nombre, edad, grado, género) -Modificar o eliminar usuarios.
• Descripción	<ul style="list-style-type: none"> -Motivar el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de actividades relacionadas con el pensamiento métrico y los sistemas de medidas mediante contenidos lúdicos, atractivos, dinámicos, pertinentes, contextualizados e interactivos. Conseguir la motivación de los estudiantes a partir del reforzamiento positivo de los aciertos o desaciertos en las diferentes pruebas.
• Entradas	<ul style="list-style-type: none"> -Actividades interactivas con diferente grado de complejidad -Proyección de imágenes y animaciones -Presentaciones de audio y video -Cuestionarios acordes con los diferentes niveles de competencias matemáticas. -Actividades dinámicas en flash
• Proceso	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a las pruebas presentadas, el sistema enviara los resultados obtenidos.

Tabla 13. Requerimientos que deberá atender el software.

Diagrama de Casos de Uso para la unidad didáctica

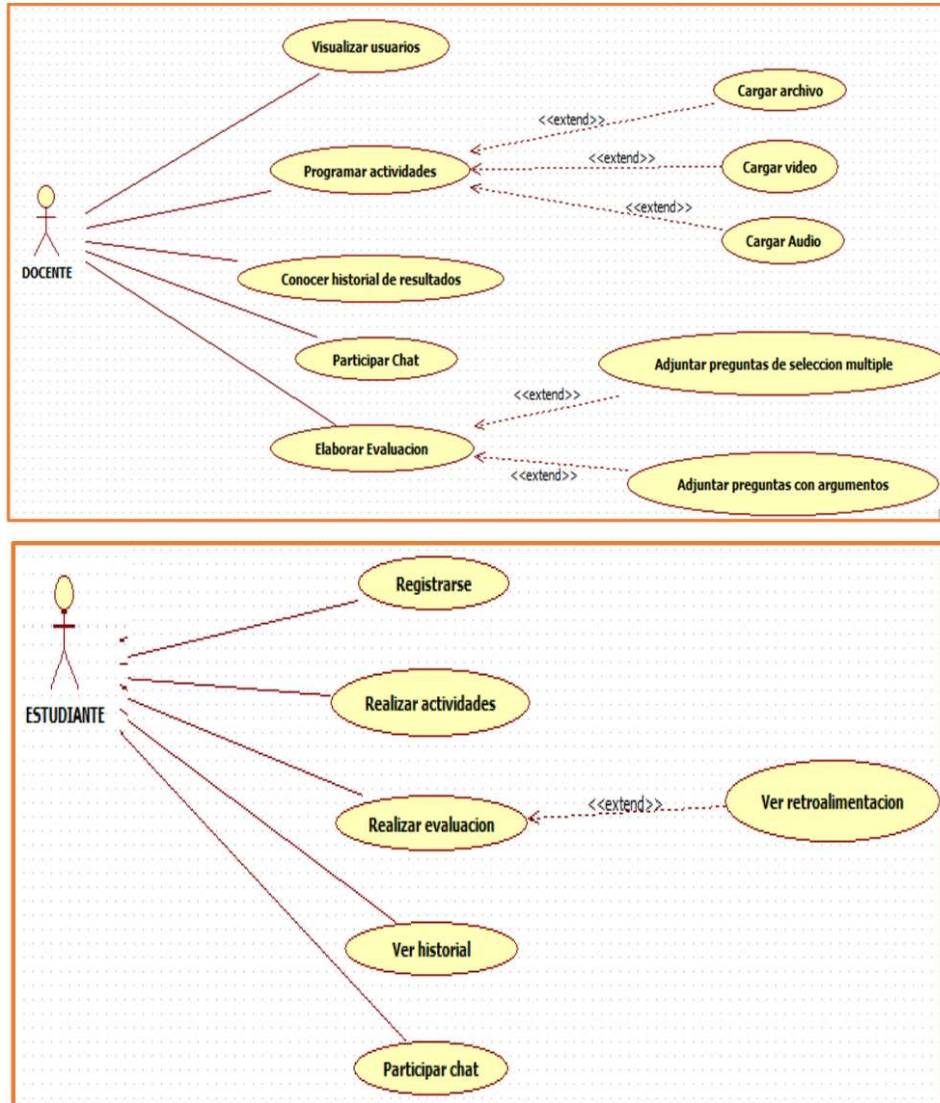


Imagen 7. Diagrama de Casos de Uso para la unidad didáctica.

DESCRIPCIÓN DE ROLES	
Rol	Descripción
Docente	-Organizar y desarrollar experiencias didácticas que favorezcan el aprendizaje. -Promover las estrategias cognitivas y motivadoras de sus alumnos a través de la experimentación que darán lugar al aprendizaje significativo. -Encargado de proporcionar feedbacks a los estudiantes respecto a su trabajo y el desarrollo de los conocimientos, así como sobre la obtención de los objetivos fijados inicialmente.
Estudiante	-Es activo en su propio proceso de aprendizaje ya que posee la suficiente competencia cognitiva para aprender a aprender y solucionar los problemas. -Es el que debe aprender, interesarse, construir su conocimiento y relacionarlo con lo que busca del mismo. -Debe ser capaz de aprender de forma independiente siempre que lo necesite mediante la comprensión y el desarrollo propio de los conocimientos que necesite en cada momento y según sus intereses.

Tabla 14. Descripción de roles.

Modelado de los roles en la unidad didáctica

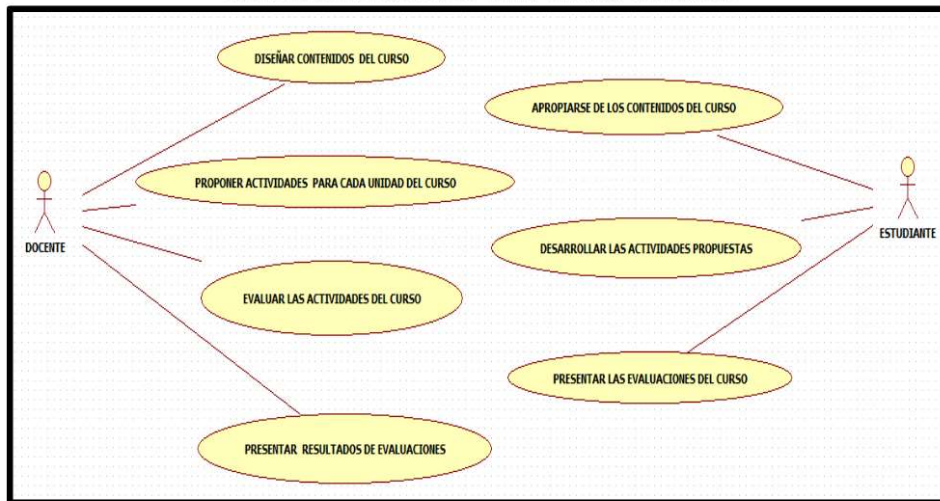


Imagen 8. Modelado de los roles en la unidad didáctica.

7.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

Este EVA se diseñó en una plataforma de aprendizaje virtual que está basada en la tecnología cliente-servidor llamada Moodle, esta plataforma de fácil acceso, programación, instalación y utilización por parte del docente y los estudiantes, reúne varias y versátiles características de usabilidad, integración de otras aplicaciones y convertidores de video y audio, integración de tutoriales de YouTube, enlaces y herramientas de la web 2.0 y otras aplicaciones disponibles que son muy útiles para gestionar la organización de cursos virtuales para las comunidades educativas y permitir el intercambio de comunicación y el trabajo en red entre los estudiantes y profesores que hacen parte de los cursos virtuales.

Además de Moodle, también se trabajó con la aplicación Adobe Captivate que brinda servicios adicionales para los elementos educativos y se utiliza para gestionar los cursos, contenidos, actividades y técnicas de evaluación, que serán presentados dentro del cada OVA y que integrarán finalmente el EVA. El objetivo principal que se pensó inicialmente para integrar esto dos gestores de contenidos virtuales fue brindar al usuario una interfaz web que fuera amable, dinámica, llamativa e interactiva.

Tutorial para el acceso y uso adecuado del EVA diseñado.

El usuario, bien sea estudiante, profesor o administrador, deberá ingresar a la plataforma Moodle mediante conexión a internet por cualquier navegador. Allí podrá acceder con el link: <http://proyectos.proedunilibrecali.net/> a la página de los Proyectos virtuales Unilibre Cali. Estando en esta página se seleccionará el curso virtual Matemática Lúdica 2014-03 que contiene el EVA sobre **Pensamiento métrico y sistema de medidas**, allí debe registrarse, con el nombre y la contraseña suministrados por el administrador.

The screenshot shows the homepage of the 'Proyectos Virtuales UnilibreCali' website. The browser address bar shows 'proyectos.proedunilibrecali.net'. The page title is 'Proyectos Virtuales UnilibreCali'. Below the title, there is a section for 'Cursos disponibles' (Available Courses). Three courses are listed:

- Curso Matemática Lúdica 2014-01**: Grupo de Diana Quiñero Colvarche y Juan José Jaramillo Arceña.
- Curso Matemática Lúdica 2014-02**: Grupo de: **Martha Lucía Giraldo**, **María Alejandra Ruiz**. This course is highlighted with a colorful geometric pattern.
- Curso Matemática Lúdica 2014-03**: Grupo de Jimmy Salazar y Saúl Miller Pino Román.

On the right side, there is a 'Navegación' (Navigation) menu with 'Página Principal' and 'Cursos'. Below it is a 'Calendario' (Calendar) for December 2014.

The screenshot shows the login and registration page of the website. The browser address bar shows 'proyectos.proedunilibrecali.net/login/index.php'. The page title is 'Proyectos UnilibreCali'. The page is divided into two main sections:

- Entrar** (Login): Includes a 'Regístrate para acceder a la Plataforma' link, a 'Nombre de usuario' field, a 'Contraseña' field, a 'Recuerda nombre de usuario' checkbox, and an 'Entrar' button. Below the fields, there is a link for '¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?' and a note: 'Algunos cursos permiten el acceso de invitado' with a 'Entrar como invitado' button.
- Regístrate como usuario** (Register as user): Includes a note: 'Nota: Para acceder al sistema primero se debe crear un usuario. Calcularlo puede depender de una "base de datos" que debe ser creada por el administrador. Son varios pasos.' followed by a 7-step process:
 1. Subir el formulario de Registro con sus datos.
 2. El sistema le envía un correo para verificar que es correcto su correo.
 3. Se le envía un correo y confirma su matrícula.
 4. Su registro está confirmado y usted podrá acceder al curso.
 5. Seleccione el curso en el que desea participar.
 6. Si algo no está en particular le indicará una "base de datos de usuarios" antes de que le faciliten su acceso al material. Así que podrá matricularse.
 7. A partir de ese momento se le facilitará utilizar más que su nombre de usuario y contraseña en el formulario de loging para entrar o salir de como en el que está matriculado.

At the bottom of the page, there is a footer that reads 'Página Principal / Inicio / Inicio'.

Una vez registrado el usuario, podrá acceder al curso y se encontrará con la primera pantalla del EVA. Aquí se le presentará la bienvenida e introducción al curso virtual, donde se le muestran, en un entorno gráfico, las generalidades y contenidos del curso. Encontrará varias pestañas mediante las cuales puede navegar entre las diferentes unidades diseñadas en los OVA que hacen parte del entorno virtual.

proyectos.proedunilibrecal.net/course/view.php?id=4

Proyectos Unilibrecal My courses Jermi Salazar

Curso Matemática Lúdica 2014-03

Inicio | **INTRODUCCION** | MAGNITUDES | Tema 2 | Tema 3 | Tema 4 | Tema 5 | Tema 6

INTRODUCCIÓN

APRECIADO ESTUDIANTE:

EL PROPÓSITO FUNDAMENTAL DE ESTE CURSO ES QUE POTENCIALICES EL DOMINIO DE LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS PARA QUE PUEDAS DESARROLLAR TU PENSAMIENTO MÉTRICO Y APROPIARTE DE LOS SISTEMAS DE MEDIDAS, DE MANERA QUE APLIQUES TUS CONOCIMIENTOS A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS, COMO EN OTRAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO. DE ESTA MANERA PODRÁS COMUNICAR MEJOR TUS IDEAS, RAZONAR, ANALIZAR, CUESTIONARTE, AMPLIAR Y APLICAR TUS CONOCIMIENTOS EN TU DIARIO VIVIR.

¡BIENVENIDO A ESTE NUEVO CURSO!

Administración

- Administración del curso
- Activar edición
- Editar temas
- Usuarios
- Filtros
- Informes
- Calificaciones
- Pruebas
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar
- Publicar
- Reiniciar
- Banco de preguntas
- Respaldo
- Cambiar rol
- Aplicar de mi perfil

3:18 p.m. 12/12/2014

proyectos.proedunilibrecal.net/course/view.php?id=4

Proyectos Unilibrecal My courses Jermi Salazar

Curso Matemática Lúdica 2014-03

Inicio | **MAGNITUDES** | INTRODUCCION | Tema 2 | Tema 3 | Tema 4 | Tema 5 | Tema 6

PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS

CONTENIDO GENERAL DEL CURSO

MAGNITUDES Y UNIDADES:

- MEDICIÓN DE SUPERFICIES
- HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS
- MEDICIÓN DE LA MASA
- MEDICIÓN DEL VOLUMEN
- MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD

PERÍMETRO DE POLÍGONOS

ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

La masa y la capacidad

CAPACIDAD

UNIDADES DE MEDIDA

Administración

- Administración del curso
- Activar edición
- Editar temas
- Usuarios
- Filtros
- Informes
- Calificaciones
- Pruebas
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar
- Publicar
- Reiniciar
- Banco de preguntas
- Respaldo
- Cambiar rol
- Aplicar de mi perfil

3:18 p.m. 12/12/2014

Estando en esta pantalla podrá seleccionar en las pestañas algunas de las unidades en las que se divide y desarrolla el curso virtual. Cada unidad está diseñada como un OVA en el que se despliegan los contenidos, videos, audios, imágenes, materiales didácticos y las actividades interactivas de nivelación, profundización y evaluación. Gracias a la aplicación Adobe Captivate, en la que se diseñaron los OVA, el estudiante puede interactuar con los elementos del objeto y navegar entre las distintas pantallas que lo conforman. Como ejemplo se muestran algunos contenidos de la unidad **Magnitudes y unidades**.

Unidad: Magnitudes y unidades – Bienvenida al curso virtual.

The screenshot shows a web browser window displaying a course page. The address bar shows the URL: `proyectos.proed.unilibrecal.net/course/view.php?id=4§ion=1`. The page title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". Below the title, there is a navigation menu with tabs for "INTRODUCCION", "MAGNITUDES", "Tema 2", "Tema 3", "Tema 4", "Tema 5", and "Tema 6". The "MAGNITUDES" tab is selected. The main content area displays a slide titled "Matemática Lúdica" and "Las Magnitudes". The slide contains the following text:

Hola, te doy la bienvenida a tu primera lección del curso. Te invito a explorar el interesante mundo de las magnitudes y los instrumentos de medición.

Lee con atención las explicaciones y realiza con interés las actividades propuestas.

Al terminar, reconocerás fácilmente las magnitudes y podrás identificar las cualidades medibles de los objetos.

The slide also features an illustration of various measuring instruments: a balance scale, a thermometer, a ruler, and a clock.

On the right side of the page, there is a sidebar with two main sections: "Navegación" (Navigation) and "Administración" (Administration). The "Navegación" section includes links for "Página Principal", "Área personal", "Página del sitio", "Mi perfil", "Curso actual", and a tree view for "MAGNITUDES" with sub-items for "Tema 2" through "Tema 6". The "Administración" section includes links for "Administración del curso", "Activar edición", "Editar apéndice", "Filtros", "Informe", "Calificaciones", "Inscripción", "Copia de seguridad", "Restaurar", and "Importar".

Unidad: Magnitudes y unidades – Contenido de la unidad.

Curso Matemática Lúdica 2014-03

Proyectos Unilíbrecali | My courses | Jynni Salazar

Página Principal | Mis cursos | Proyectos de Matemática Lúdica | MALL-03 | MAGNITUDES

INTRODUCCION | MAGNITUDES | Tema 2 | Tema 3 | Tema 4 | Tema 5 | Tema 6

Las Magnitudes - Indice

Contenido

- Video: Los origenes medidas de longitud.
- Conozcamos las magnitudes, sus unidades y algunos instrumentos de medición.
- Longitud
- Masa
- Tiempo
- Capacidad
- Actividad de evaluación 1: Identifiquemos las magnitudes.
- Actividad de evaluación 2: Identifiquemos magnitudes y unidades de medida.
- Actividad de evaluación 3: Identifiquemos magnitudes e instrumentos de medición.
- Actividad de evaluación 4: Identifiquemos magnitudes e instrumentos de medición.

Administración del curso

- Activar edición
- Editar objetos
- Usuarios
- Filtros
- Información
- Calificaciones
- Insular
- Copia de seguridad
- Restaurar

Unidad: Magnitudes y unidades – Video sobre la medición de superficies.

Curso Matemática Lúdica 2014-03

Proyectos Unilíbrecali | My courses | Jynni Salazar

Página Principal | Mis cursos | Proyectos de Matemática Lúdica | MALL-03 | MAGNITUDES

INTRODUCCION | MAGNITUDES | Tema 2 | Tema 3 | Tema 4 | Tema 5 | Tema 6

«Que haces, Natalia?»

Unidad: Magnitudes y unidades – Actividad interactiva sobre la medición de superficies.

The screenshot shows a web browser window with the URL `proyectos.proedunilibrecali.net/course/view.php?id=48§ion=1`. The page header includes "Proyectos Unilibrecali", "My courses", and "Jyneni Salazar". The main title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". Below the title is a navigation menu with "INTRODUCCION", "MAGNITUDES", and "Tema 2" through "Tema 6". The central content area features a cartoon character in a suit pointing to a blue panel titled "Hoe lang is het voorwerp?". The panel displays a ruler with a vertical line indicating a length. Below the ruler is a text input field containing "? mm" and an "OK" button. At the bottom of the panel is a numeric keypad with digits 1-0 and a left arrow button. A small green character is visible on the right side of the panel.

Unidad: Magnitudes y unidades – Actividad interactiva sobre la medición de la masa.

The screenshot shows a web browser window with the URL `proyectos.proedunilibrecali.net/course/view.php?id=48§ion=1`. The page header includes "Proyectos Unilibrecali", "My courses", and "Jyneni Salazar". The main title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". Below the title is a navigation menu with "INTRODUCCION", "MAGNITUDES", and "Tema 2" through "Tema 6". The central content area features a cartoon character in a suit pointing to a blue panel. The panel shows a cartoon monkey hanging from a tree branch, holding a scale. Below the tree is a basket of stones and several small grey bags. At the bottom of the panel is a numeric keypad with digits 1-0 and a left arrow button. A small green character is visible on the right side of the panel.

Unidad: Magnitudes y unidades – Actividad interactiva sobre la medición del tiempo.

The screenshot shows a web browser window with the URL `proyectos.proedunilibrecali.net/course/view.php?id=4§ion=1`. The page title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". The navigation menu includes "INTRODUCCION", "MAGNITUDES", "Tema 2", "Tema 3", "Tema 4", "Tema 5", and "Tema 6". The main content area features a cartoon illustration of a woman with red hair standing in a wooden room. To her right is a large digital clock showing 12:00. Below the clock is a green "OK" button and a digital display showing "00:00".

Unidad: Magnitudes y unidades – Actividad interactiva sobre la medición de la capacidad.

The screenshot shows a web browser window with the URL `proyectos.proedunilibrecali.net/course/view.php?id=4§ion=1`. The page title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". The navigation menu includes "INTRODUCCION", "MAGNITUDES", "Tema 2", "Tema 3", "Tema 4", "Tema 5", and "Tema 6". The main content area features a cartoon illustration of a monkey wearing goggles and a red life preserver, standing in a kitchen. The monkey is holding a measuring cup. To the left of the monkey is a sink with a faucet. To the right is a woman with red hair. A sign on the wall reads "Geef de plant precies de volgende hoeveelheid water: 246".

Unidad: Magnitudes y unidades – Evaluación interactiva.

The screenshot shows a web browser window with the URL `proyectos.proedunilibrecal.net/course/view.php?id=4§ion=1`. The page title is "Curso Matemática Lúdica 2014-03". The user is logged in as "My courses - Jyreni Salazar". The navigation menu includes "INTRODUCCIÓN", "MAGNITUDES", "Tema 2", "Tema 3", "Tema 4", "Tema 5", and "Tema 6". The "Tema 2" tab is active. The main content area is titled "Asociación" and contains the instruction "Asocie lo siguiente".

Columna 1	Columna 2
<input type="checkbox"/> LONGITUD	A) El largo de nuestra casa
<input type="checkbox"/> TIEMPO	B) Lo que dura cada clase en la escuela
<input type="checkbox"/> MASA	C) Lo que pesa una bicicleta
<input type="checkbox"/> CAPACIDAD	D) Los litros de gasolina que gasta un auto

No ha respondido a esta pregunta completamente.

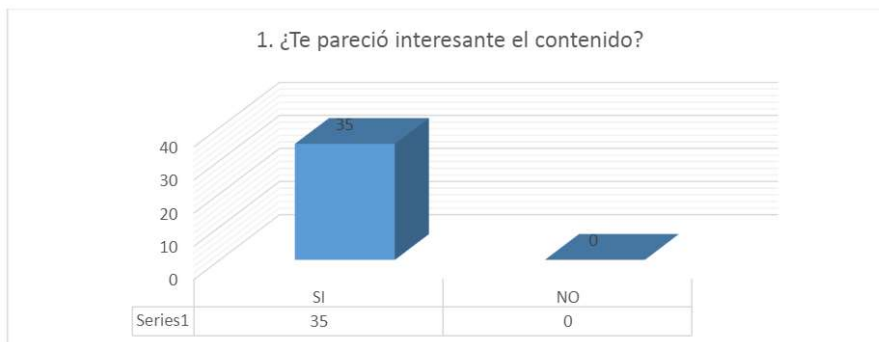
[Atrás](#) [Siguiente](#)

Pregunta 5 de 5

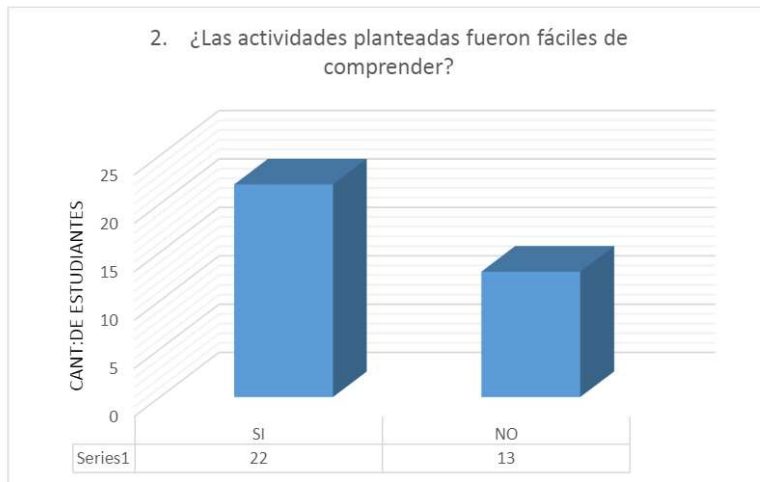
7.4. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA PILOTO A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL EVA

Como se expuso anteriormente en el punto 6, para comprobar la utilidad, pertinencia y funcionalidad del EVA construido se realizó una prueba piloto con una muestra de la población mencionada. De los 132 niños y niñas de 6 a 8 años que cursan el primer ciclo de educación básica primaria y que asisten a la Institución Educativa Técnico Comercial Hernando Navia Varón, sede fray José Ignacio Ortiz de Cali, se seleccionaron 35 estudiantes para que realizaran el curso virtual. Estos niños debían pertenecer a cualquiera de los grados de tercero de básica primaria y debían tener una edad comprendida entre 7 y 8 años. Al terminar de trabajar con el EVA se les agradeció su participación y se les pidió el favor de contestar la siguiente encuesta de satisfacción (ver Anexo C), con la finalidad de obtener sus percepciones y valoraciones frente al diseño, contenidos, metodología, versatilidad, pertinencia, utilidad, entre otros aspectos, del curso virtual creado. A continuación se presenta la encuesta, la sistematización y el análisis de los resultados obtenidos en su aplicación.

SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN



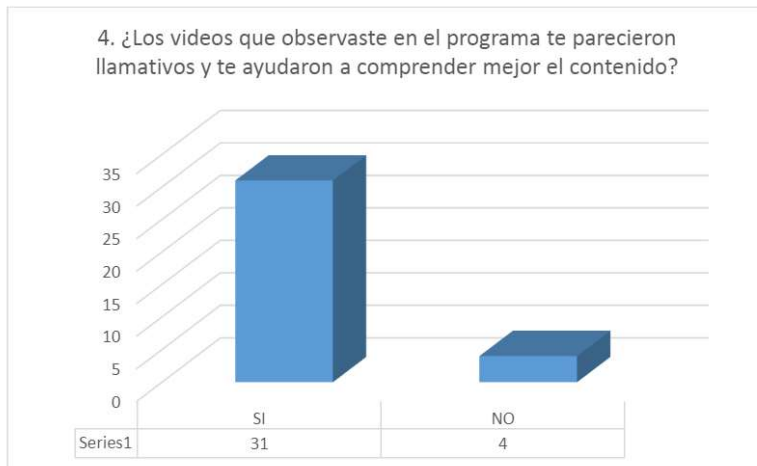
Al 100% de los estudiantes les pareció interesante el contenido de la actividad realizada en el computador. Los contenidos y las actividades mostradas estaban bien organizados y están de acuerdo en aprender matemáticas practicando en casa utilizando este programa.



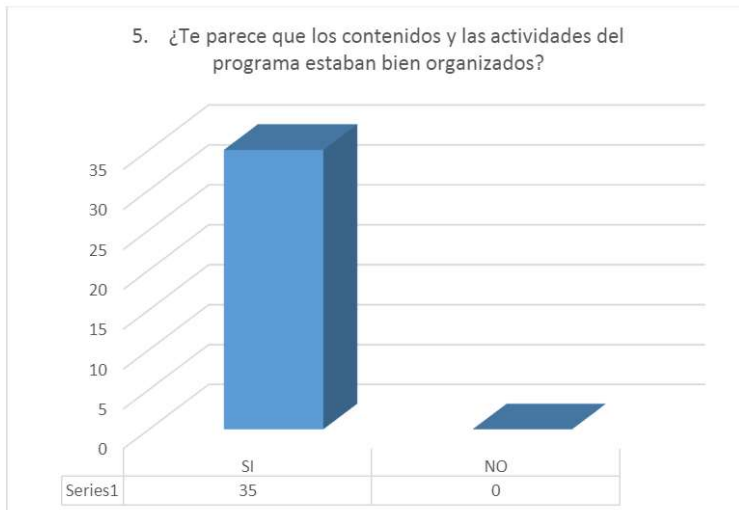
Al 62.8% de los estudiantes les pareció fácil comprender las actividades planteadas, mientras que el 37.2% se les dificultó comprenderlas.



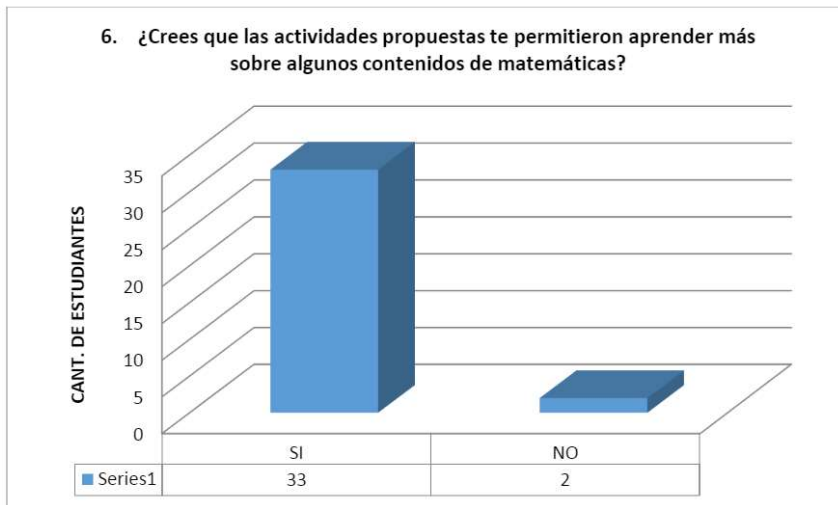
Para el 94.2% de los estudiantes encuestados, las imágenes son llamativas y ayudaron a comprender mejor el contenido mientras que el 5.8% no le son llamativas.



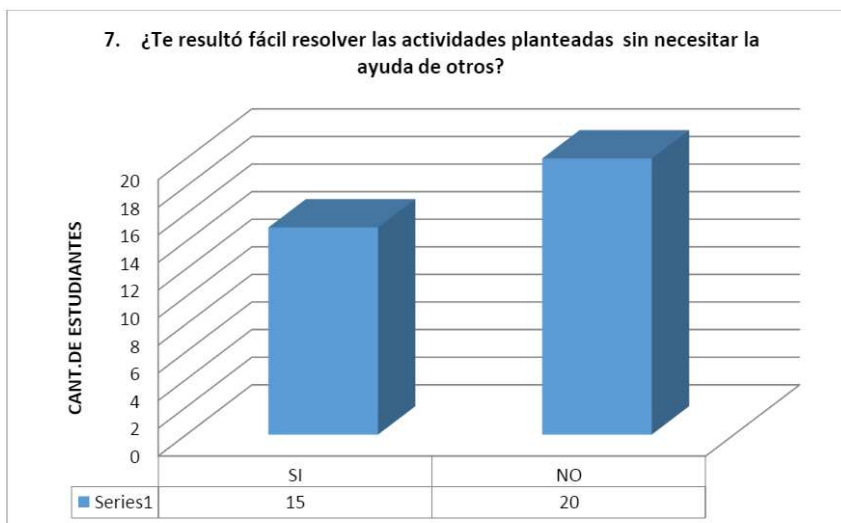
Para el 88.6% de los estudiantes encuestados, los videos son llamativos y ayudaron a comprender mejor el contenido, mientras que para el 11.4% no lo son.



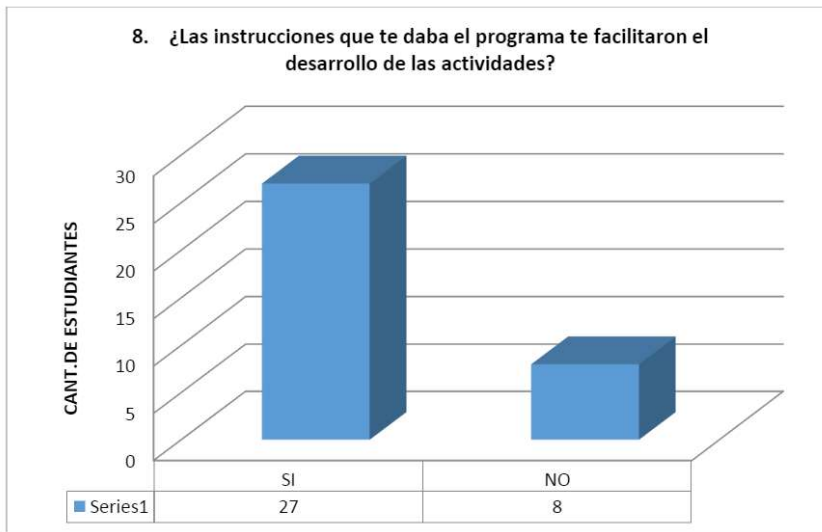
Para el 100% de los estudiantes los contenidos y las actividades mostradas estaban bien organizados.



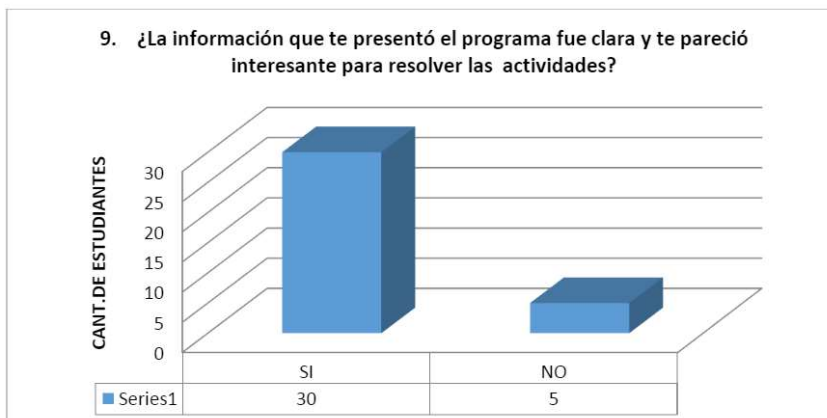
El 94.3% de los estudiantes están de acuerdo en que las actividades propuestas permitieron aprender más sobre algunos contenidos de matemáticas.



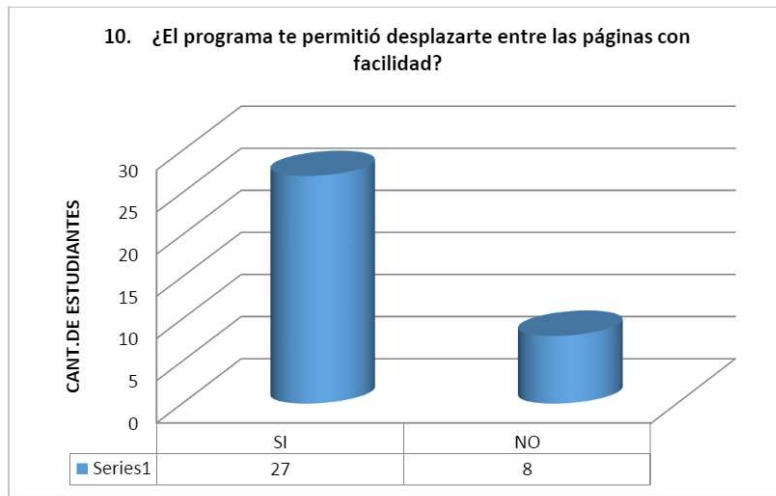
El 57.1% de los estudiantes consideraron necesaria la ayuda de otros para resolver las actividades planteadas, mientras que el 42.9% manifestaron no necesitarla.



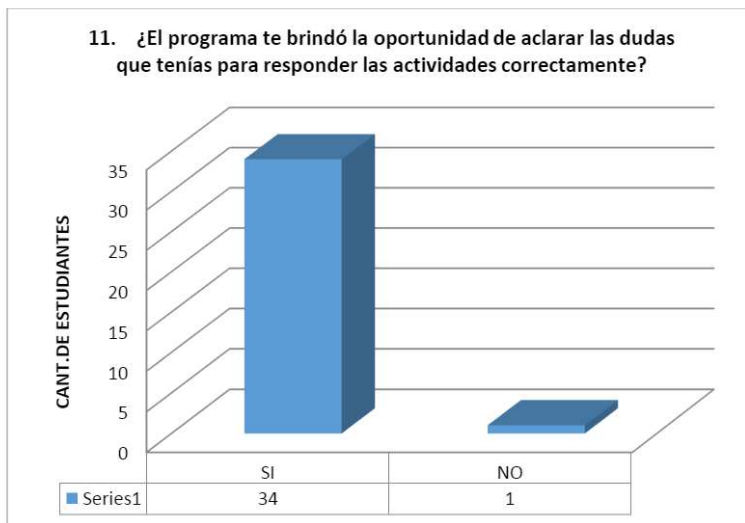
El 77.1% de los estudiantes considera que las instrucciones dadas por el programa facilitaron el desarrollo de las actividades, mientras que el 22.9% manifestaron que las instrucciones no fueron las más adecuadas.



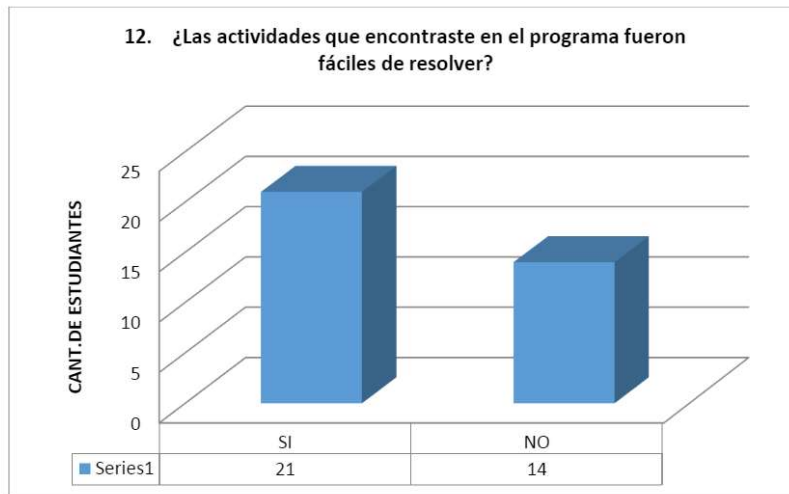
Para el 85.7% de los estudiantes la información que les presentó el programa fue clara y les pareció interesante para resolver las actividades planteadas, mientras que el 14.3% no la consideraron interesante ni clara.



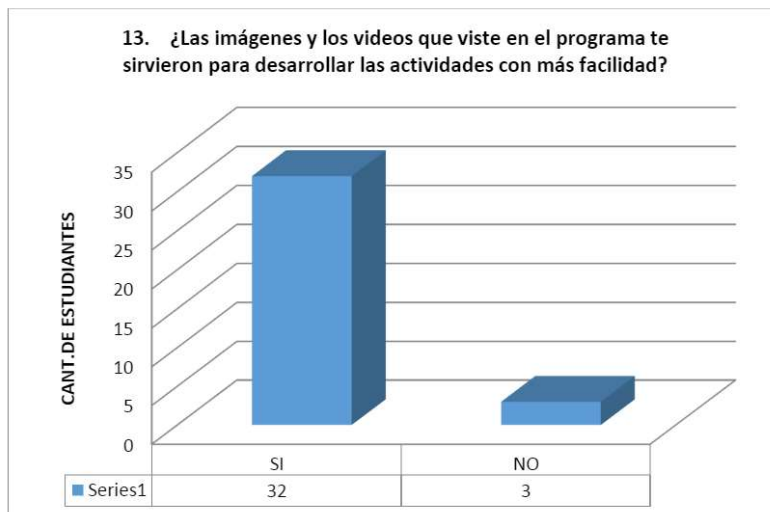
Para el 77.1% de los estudiantes encuestados el desplazamiento entre las páginas fue fácil, mientras que para el 22.9% fue difícil.



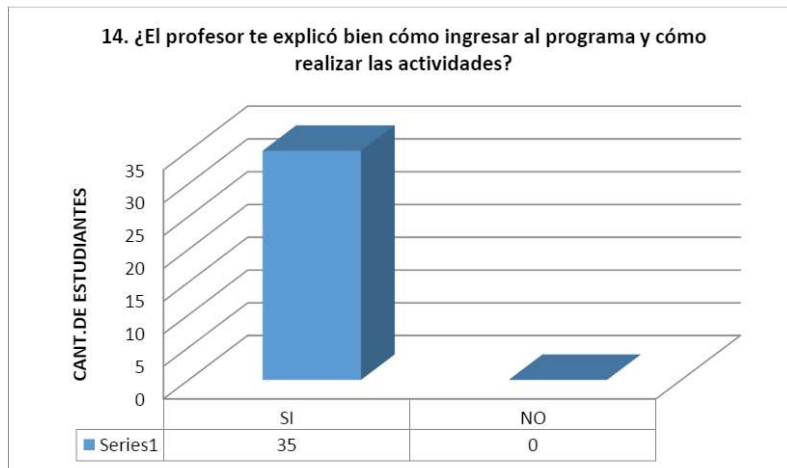
El 97.1% reconoce que el programa aclaró las dudas para resolver las actividades correctamente.



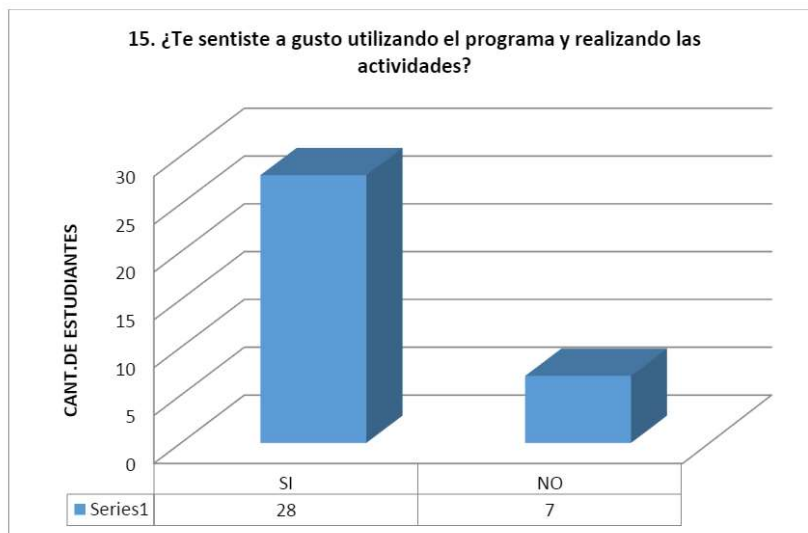
Para el 60% de los estudiantes las actividades planteadas fueron fáciles de resolver mientras que para el 40% fueron difíciles de resolver.



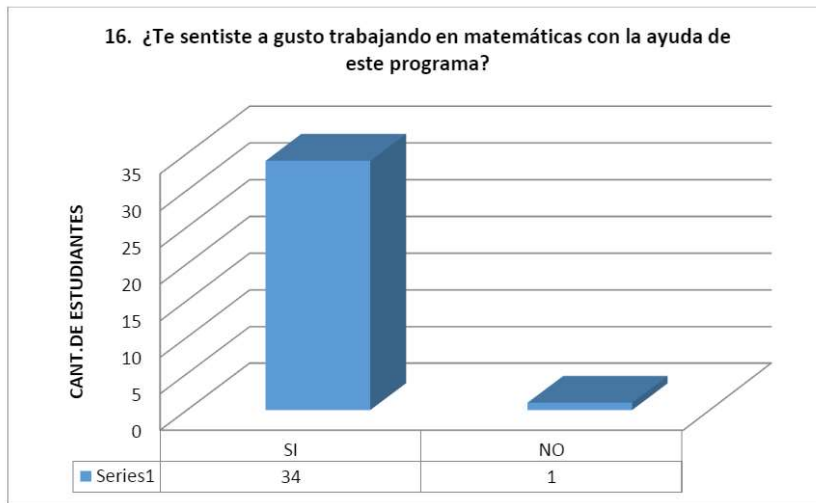
El 91.4% de los estudiantes afirma que las imágenes y los videos permitieron desarrollar las actividades con más facilidad.



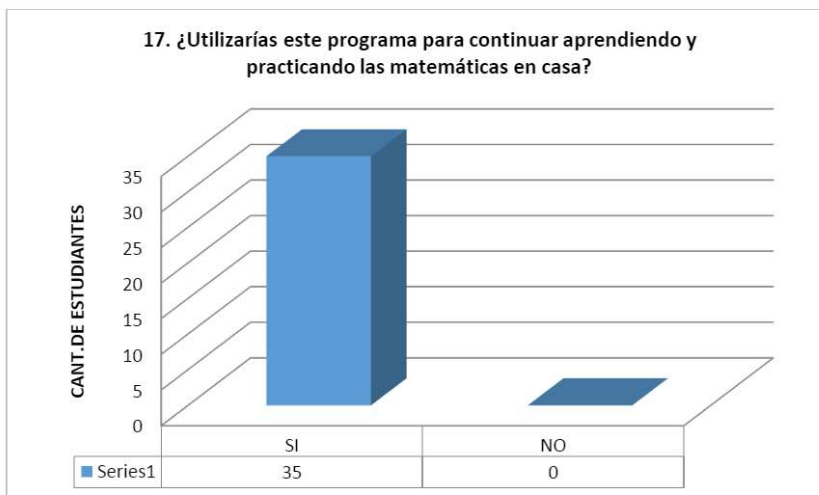
Para el 100% de los estudiantes el docente explico bien el ingreso al programa y la realización de las actividades.



El 80% de los estudiantes se sintieron a gusto utilizando el programa y realizando las actividades.



El 97.1% se siente a gusto trabajando matemáticas con este programa mientras que el 2,9% no se sienten a gusto.



El 100% de los estudiantes está de acuerdo en aprender matemáticas practicando en casa utilizando este programa.

8. CONCLUSIONES

1. El desarrollo y posterior implementación de la estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas a partir de un entorno virtual de aprendizaje logró buenos resultados. Se alcanzaron la mayoría de los objetivos propuestos relacionados con mejorar los niveles de motivación de los estudiantes hacia la realización de las actividades y el aprendizaje de conceptos en matemáticas asociados con el pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medidas. De igual manera, la herramienta utilizada obtuvo una buena aceptación en los estudiantes según los datos obtenidos en la encuesta de satisfacción. No obstante, hay algunos aspectos del diseño de los contenidos que deberá ser revisado y mejorado, para adaptarlo más a las necesidades y particularidades de los niños que se encuentran en el primer ciclo de la educación básica. A nivel general se pueden señalar las siguientes recomendaciones para mejorar el EVA construido, estas recomendaciones surgieron a partir de los comentarios de los estudiantes que participaron en la prueba piloto y también de la observación directa de los docentes que acompañaron a los estudiantes durante la realización de la prueba. Para mejorar el EVA se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Brindar un número más amplio de actividades sobre el mismo tema, en las que el estudiante pueda escoger inicialmente el nivel de desempeño al que mejor se adapte, al igual que permitirle acceder a niveles superiores de exigencia dentro de las mismas actividades a medida que va mejorando su desempeño.
- ✓ Los videos para ser presentados en los OVA deben ser cortos y lo más animados posibles. Los que se muestran largos (que exceden los 3 minutos) y con poca animación, o con imágenes y voz de fondo, tienden a perder la atención de los niños.
- ✓ Privilegiar las actividades interactivas que están configuradas como juegos, en los que el estudiante encuentre situaciones de retos, así como premios, recompensas, puntos

acumulados o acciones sobre objetos, palabras o ademanes que denoten reforzamiento positivo.

- ✓ Tener en cuenta el nivel de desempeño y las competencias adquiridas por los estudiantes en determinados temas. Algunas actividades pueden requerir presaberes, experiencias reales, contextualizadas, o el manejo previo de objetos prácticos y tangibles, que por diversos motivos los niños aún no hayan desarrollado. Para esto es necesario entonces incluir videos tutoriales o dar la opción de acceder y ampliar algunos contenidos para que los estudiantes logren nivelar sus conocimientos y así realizar las actividades que el curso le propone.
- ✓ Se debe tener presente que en cada respuesta que dé el estudiante, sea correcta o incorrecta, se le anime y motive con una retroalimentación inmediata, de tal manera que se le incite a seguir avanzando o a repetir las actividades que no ha concluido satisfactoriamente.
- ✓ Mejorar el tamaño de la presentación de los contenidos, que las pantallas presentadas a los estudiantes sean más amplias, de tal manera que no deban leer o mirar tan cerca de la pantalla, o que pueda implementarse un zoom para cuando sea necesario.

Es importante señalar que varias de estas recomendaciones ya se han tomado en cuenta para ser desarrolladas en el producto final que será entregado al programa de educación de la Maestría. El EVA entregado al finalizar el proyecto incluirá mejoras sustanciales en su diseño y configuración gracias a los aspectos identificados por los estudiantes y docentes en la prueba piloto.

2. La incorporación de las TIC, y especialmente el diseño y la implementación de los EVA en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permite alcanzar mejores niveles de motivación al utilizar herramientas que propician un ambiente y una dinámica lúdica que

promueve en los estudiantes la diversión, el interés, la indagación, la cooperación y el análisis mientras aprenden y enriquecen sus conocimientos. Para este caso específico de afianzar el aprendizaje del pensamiento métrico y la apropiación de los sistemas de medidas en estudiantes del primer ciclo de educación básica primaria fue muy grato encontrar gran cantidad de juegos, animaciones, tutoriales, herramientas de apoyo y técnicas de evaluación disponibles en la web y apropiadas para las edades y niveles de competencias de los estudiantes, y que permiten ser incorporadas a estos cursos virtuales. Esto es en definitiva avanzar hacia la sociedad del conocimiento y hacia espacios de enseñanza-aprendizaje más inclusivos.

3. El uso de las TIC en las dinámicas escolares de enseñanza-aprendizaje, a partir de la implementación de EVA para enriquecer las estrategias pedagógicas y didácticas en el área de matemáticas, contribuyó a mejorar en los estudiantes diferentes niveles de competencias relacionadas con sus procesos de autonomía en sus prácticas de aprendizaje, responsabilidad con las actividades planteadas, liderazgo y trabajo en equipo, actitud de expectativa frente a las nuevas formas de acceder al conocimiento y desarrollar otras dinámicas de aprendizaje y de conceptualización en contextos significativos, así como el descubrimiento de las potencialidades del saber-hacer y el aprender-haciendo.

4. Es importante reconocer las fortalezas que estos EVA muestran para enriquecer la labor docente y la actualización de las metodologías propias del trabajo dentro y fuera del aula. La tarea corresponde ahora también a los docentes, quienes deben ver en el uso de estas herramientas informáticas una gran oportunidad para actualizar sus prácticas pedagógicas, optimizar la implementación de sus didácticas y mejorar las dinámicas lúdicas en sus clases. Un docente actualizado en el uso de estas nuevas tecnologías tendrá la oportunidad de ayudar de una mejor manera, y con un gran número de recursos, a superar las dificultades de sus estudiantes, logrando así que sus clases,

además de actuales, pertinentes, creativas, inclusivas y enriquecedoras, contribuyan a los objetivos fundamentales de la educación en nuestro país, mejorando las condiciones sociales actuales y de las nuevas generaciones.

5. A partir de todo el trabajo de indagación teórica, del desarrollo del proyecto, del diseño y la implementación del EVA para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, se puede llegar a la conclusión de que el verdadero reto, para docentes, instituciones educativas, secretarías de educación y para el MEN, más que la tecnología es la pedagogía; ya que deben propiciarse espacios y recursos para la actualización y apropiación de estas nuevas tecnologías adaptadas a escenarios educativos y direccionadas a ayudar en la búsqueda de respuestas a las problemáticas relacionadas con los procesos de enseñanza-aprendizaje; y de esta manera lograr que las comunidades educativas puedan enriquecerse de las ventajas y nuevas oportunidades que le brindan las herramientas tecnológicas, y las estrategias que se apoyan en los mecanismos virtuales de aprendizaje, para contextualizar, personalizar, dinamizar, optimizar y difundir la calidad de la enseñanza, logrando así que se potencialicen las experiencias, los procesos y se mejoren los resultados educativos en nuestro país.

9. RECOMENDACIONES

- El presente proyecto de investigación tiene como fin contribuir con el desarrollo del pensamiento métrico a través de un EVA que contiene una serie de actividades lúdicas donde el estudiante tendrá mayor participación dentro de su mismo proceso de aprendizaje, pero encontramos que en su aplicación el estudiante debe estar muy atento a las instrucciones tanto orales como escritas para evitar tener dificultades, si no comprende algo tiene la posibilidad de retroceder y poder escucharlo o leerlo cuantas veces lo requiera. Es importante que el estudiante cuente ya con unos conocimientos previos con respecto al tema de medición, ahora el niño no necesariamente desarrollará todas las actividades en un mismo día, ya que debe tener la posibilidad de confrontar las definiciones y poder sacar sus propias conclusiones.

- Es importante que el estudiante haya realizado alguna actividad práctica en clase, donde haya podido palpar, medir, tomar el metro y tomar unas cuantas medidas, tener varios envases con diferentes capacidades de volúmenes, tener varios empaques donde aparece el peso del contenido del empaque, en fin, actividades que le permitirán facilitar adquirir estos conocimientos de una manera muy lúdica y donde se facilitará desarrollar más sus capacidades. Estas actividades le ayudarán comprender de una manera más apropiada, dinámica y rápida, podríamos decir, la medición y por ende el desarrollo del pensamiento métrico.

- El EVA requiere que las actividades planteadas estén organizadas de tal manera que el estudiante parta de los conocimientos previos y poco a poco irlo haciendo cada vez más complejo, y para ello se requiere que hasta que el estudiante no desarrolle las actividades, no deba continuar con el desarrollo del contenido. Por esto se hace indispensable que las actividades sean muy amenas y que posean un lenguaje muy adecuado, preciso y claro, acordes con la edad y grado de desarrollo del estudiante, que el estudiante no requiera de otras personas para comprender y desarrollar la actividad.

- Desde la parte tecnológica, debemos cerciorarnos que haya muy buena reproducción de audio, para que el niño pueda seguir las instrucciones dadas en cada una de las actividades, y que se familiarice con el manejo de los botones de la pantalla para poder avanzar o retroceder cuando lo considere necesario.
- Se recomienda que el estudiante desarrolle las actividades cuando se encuentre realmente predispuesto y cuente con las condiciones adecuadas que le permitan concentrarse y realizar las actividades sin contratiempos y por iniciativa propia.
- Algunos contenidos planteados, requieren incluir actividades aún más sencillas y a la vez otras más complejas para que el niño vaya adquiriendo poco a poco los conocimientos con respecto al pensamiento métrico y los sistemas de medida. Pues en la práctica realizada se observó que algunas actividades eran complejas para algunos niños y solicitaron ayuda.
- Para desarrollar el contenido presentado en el EVA con los estudiantes, se observó que el niño desarrolló todas las actividades durante el tiempo de la práctica, y se recomienda que el niño no avance hasta siempre y cuando no desarrolle todas las actividades planteadas. El contenido sobre los sistemas de medición es demasiado complejo, por ello se aconseja separarlos de tal manera que el estudiante no avance hasta tener muy claro todo el contenido.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Antony, O. (1992). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Morata.
- ✓ Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- ✓ Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- ✓ Bermudez, W., y Vinasco, N. (2013). *Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas numéricas, desde la teoría del aprendizaje significativo en un entorno b-Learning, para el grado tercero de primaria*. (Tesis de Maestría). Universidad Libre. Cali.
- ✓ Carmona, R. (2013). *Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. Recuperado el 13 de septiembre, 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9440/1/71743906.2013.pdf>
- ✓ Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Zaragoza: Edelvives.
- ✓ Coll, C. (2005). *Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información*. UOC papers, 1. Recuperado el 5 de octubre, 2014, de <http://www.uoc.edu/uocpapers71/dt/esp/coll.pdf>
- ✓ Coll, C., Engel, A., y Bustos, A. (2008). *Los entornos virtuales de aprendizaje basados en la representación visual del conocimiento*. En C. Coll y C. Monereo (Eds.). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- ✓ Coll, C., Mauri, T., y Onrubia, C. (2008). *Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y resolución de problemas*. En C. Coll y C. Monereo (Eds.). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- ✓ Colombia. ICFES. (2013). *Colombia en PISA 2012. Informe nacional de resultados*. Resumen ejecutivo. Recuperado el 21 de septiembre, 2014, de <file:///C:/Users/Home/Downloads/Resumen%20ejecutivo%20Resultados%20Colombia%20en%20PISA%202012.pdf>
- ✓ Colombia. Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1997). *Análisis y Resultados de las Pruebas de Matemáticas, TIMSS*. Bogotá.

- ✓ Colombia. Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- ✓ Colombia. Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2003). *Estándares Básicos de Matemáticas*. Bogotá.
- ✓ Colombia. Ministerio de Educación Nacional (MEN-ICFES). (2012). *Evaluar para transformar, aportes de las pruebas SABER al trabajo en el aula*. Bogotá.
- ✓ Colombia. Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*. Recuperado el 1 de octubre, 2014, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- ✓ Dosaj, A., & Jukes, I. (2006). *Understanding Digital Kids. Teaching and Learning in the new Digital Landscape*. En Educational Origami. [Revista electrónica]. Recuperado el 5 de septiembre, 2014, de <http://edorigami.wikispaces.com/Understanding+Digital+Children+-+Ian+Jukes>
- ✓ Escorcía, G. (2001). *La Importancia de la Tecnología en la Educación*. Recuperado el 28 de septiembre, 2014, de <http://www.tecnoeducación.com/articulos/medida.html>
- ✓ Ferreiro, R. (2006). *Constructivismo Social, el Modelo educativo Para la Generación*. Nova Southeastern University. Recuperado el 27 de septiembre, 2014, de http://educacionparaeltalento.com/files/WEBSITE_Revista_Magister_Articulo_3.pdf
- ✓ Figueroa, W. (2014). *Aula virtual de apoyo al aprendizaje de las ciencias naturales*. XV Encuentro internacional Virtual Educa Perú 2014. Recuperado el 2 de octubre, 2014, de <http://www.virtualeduca.org/ponencias2014/26/AULAVIRTUALBASADAENLATEORIACOSTRUCTIVISTAEMPLEADACOMOAPOYOPARALAENSEANZADELASCienciasNaturales.pdf>
- ✓ Galindez, G., y Rabajoli, G. (2014). *El futuro será móvil, interactivo y colaborativo*. XV Encuentro internacional Virtual Educa Perú 2014. Recuperado el 2 de octubre, 2014, de <http://www.virtualeduca.org/ponencias2014/94/ElfuturoseramovilGalindezRabajoliVE2014.pdf>

- ✓ Gallo, O., Gutiérrez, J., Jaramillo, C., Monsalve, O., Múnera, J., Obando, G.,...Vanegas, M. (2006). *Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas*. Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia. Dirección de Fomento a la Educación con Calidad. Colombia. Recuperado el 12 de septiembre, 2014, de <http://www.galileodidacticos.com/wp-content/uploads/2014/07/M%C3%93DULO-3-PENSAMIENTO-M%C3%89TRICO.pdf>
- ✓ Gómez, J., Pérez, F. y Zuluaga, J. (2014). *Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas*. XV Encuentro internacional Virtual Educa Perú 2014. Recuperado el 2 de octubre, 2014, de <http://www.virtualeduca.org/ponencias2014/14/MatematicasyTIC.Ambientesvirtualesdeaprendizajeenlaclasedematematicas.pdf>
- ✓ González, A., y Valcárcel, A. (2011). *Integración de las TIC en la práctica escolar y selección de recursos en dos áreas clave: Lengua y Matemáticas*. Recuperado el 28 de agosto, 2014, de http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/06/La-practica-educativa_129_144-CAP12.pdf
- ✓ Delgado, U., García, G., Guevara, Y., Hermosillo, A., y López, A. (2007). *Nivel preacadémico de alumnos que ingresan a primer grado de primaria* [Versión electrónica]. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 12(32), 405-434.
- ✓ Gutiérrez, J., y Vanegas, M. (2004). *Desarrollo del pensamiento métrico en la educación Básica Secundaria*. UNIANDES. Colombia. Recuperado el 10 de septiembre, 2014, de <http://funes.uniandes.edu.co/2706/1/Guti%C3%A9rrez2004Desarrollo.pdf>
- ✓ Hernández, R. (2008). *El Modelo Constructivista con las Nuevas Tecnologías: Aplicado en el Proceso de Aprendizaje*. *Revista De Universidad y sociedad del Conocimiento*, 5(2). Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 25 de septiembre, 2014, de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.html>
- ✓ Keller, J. (1983). *Motivational design of instruction. Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- ✓ Keller, J., & Keller, B. (1989). *Motivational delivery checklist*. Florida State University.

- ✓ López, D. (2013). *El entorno, pieza fundamental en el momento de desarrollar el pensamiento métrico en los estudiantes de grado octavo a través de situaciones problema contextualizadas en su realidad*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Recuperado el 12 de septiembre, 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11909/1/8411510.2013.pdf>
- ✓ Marín, F., Bartholomeu, D., y Sisto, F. (2006). *Maturidade Perceptual e Inteligência* [Versión electrónica]. *Psicologia Ciência e Profissão*, 26(3), 490-503.
- ✓ Mestre, U., Fonseca, J., y Valdés, P. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Centro universitario de Las Tunas. Cuba: Universitaria. Recuperado el 19 de septiembre, 2014, de <http://bibliotecalibre.org/bitstream/001/251/8/978-959-16-0637-2.pdf>
- ✓ Monereo, C., y Pozo, J. (2012). *El alumno en entornos virtuales: condiciones, perfil y competencias*. Recuperado el 5 de octubre, 2014, de <http://www.carlesmonereo.com/wp-content/uploads/2012/09/COLL-C.-y-MONEREO-C.-eds.-2008-.pdf>
- ✓ Muñoz, J. (2012). *Apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 22 de septiembre, 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6745/1/jasminlorenamunozcampo.2012.pdf>
- ✓ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2012). *La Educación Superior en Colombia. Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación*. OECD and the International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Recuperado el 22 de septiembre, 2014, de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-317375_recurso_1.pdf
- ✓ Pérez, Y., y Ramírez, R. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*. 73(35), 169-193.
- ✓ Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje*. Recuperado el 18 de octubre, 2014, de <http://Books.google.com.co/books?isbn=8497889630>

- ✓ Rivas, M. (2003). *Modelo de Motivación Instruccional de John Keller*. Recuperado el 15 de octubre, 2014, de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&sqj=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Flistas.usb.ve%2Fpipermail%2Fpsicologia-2%2Fattachments%2F20030605%2Fbe0abe7b%2Fensayo2.doc&ei=DJ6SVNPIGlenNuH0gqgB&usg=AFQjCNEwqJMWZgsGkr76FW0CSPTqzitKoA&sig2=-0PcfpVYcxVT7M28qdwPg&bvm=bv.82001339,d.eXY>
- ✓ Saldaña, G., y Silva, M. (2008). *La innovación en la enseñanza de las matemáticas en primaria: el modelo de matemáticas constructivas*. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación. Universidad Iberoamericana. México. Recuperado el 22 de septiembre, 2014, de http://www.cimeac.com/images/documento_inide.pdf
- ✓ Tamayo, T. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Cuarta edición. México: Limusa.
- ✓ Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2013). *Didáctica de la Matemática*. Escuela de Ciencias de la Educación. Recuperado el 15 de septiembre, 2014, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551115/Modulo_en_Linea/leccin_38__pensamiento_mtrico_y_sistemas_de_medida5.html
- ✓ UNESCO. (2013). *Enfoque estratégico sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago). Chile. Recuperado el 20 de agosto, 2014, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticesp.pdf>
- ✓ Valiathan, P. (2009). *Blended Learning Models*. Página Web org. Recuperado el 20 de septiembre, 2014, de http://www.astd.org/LC/2002/0802_valiathan.htm
- ✓ Vergnaud, G. (2000). *El Niño, Las Matemáticas y la Realidad*. México: Trillas.

11. ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA PARA DOCENTES



MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

ENCUESTA PARA DOCENTES DE PRIMARIA SOBRE EL USO Y LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS



Apreciado docente, le pedimos el favor de leer bien las siguientes preguntas y con una **X** contestar en las casillas **SÍ** o **NO** según su opinión. De antemano le agradecemos su atención y colaboración.

PREGUNTAS	SÍ	NO
1) ¿Estaría de acuerdo en aplicar otras estrategias de enseñanza y aprendizaje que mejoren la participación de sus estudiantes en las clases?		
2) ¿Considera usted que en internet hay buen material lúdico y pedagógico elaborado que podría servir para mejorar sus clases?		
3) ¿Ha empleado o consultado información a través de internet para preparar sus clases?		
4) ¿Conoce usted algunos programas en internet que podría utilizar en clases con sus estudiantes?		
5) ¿Estaría de acuerdo en aprender algunos programas para utilizar en clases con sus estudiantes?		
6) ¿Le gustaría recibir capacitación de algún compañero docente o personal externo con respecto a algunos programas y herramientas de internet para trabajar en clases con sus estudiantes?		
7) ¿Cree usted que incorporar el computador, el internet y otros elementos tecnológicos a sus procesos de enseñanza podría mejorar la participación y el aprendizaje de sus estudiantes?		

8) ¿Estaría de acuerdo en realizar los ajustes necesarios al PEI para incorporar las TIC en las diferentes áreas del conocimiento?		
9) ¿Estaría de acuerdo en participar en proyectos que integren varias áreas en la institución empleando las TIC?		
10) ¿Le gustaría aprender a manejar información a través de alguna plataforma, blog, página web u otra herramienta, donde usted pueda realizar sus trabajos y sus estudiantes puedan ingresar a ella dentro y fuera de la institución?		
11) ¿Considera usted que los docentes debemos capacitamos para mejorar y actualizar nuestras estrategias de enseñanza-aprendizaje en la institución?		
12) ¿Qué elementos tecnológicos considera necesarios para incorporar las TIC en sus clases? Marque con "x" los que considere necesarios.		
<input type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Grabadora <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Reproductores de Dvd <input type="checkbox"/> Impresora <input type="checkbox"/> Software en cd's <input type="checkbox"/> Textos <input type="checkbox"/> Memoria USB <input type="checkbox"/> Video beam <input type="checkbox"/> Tablero digital <input type="checkbox"/> Tv <input type="checkbox"/> Teléfonos inteligentes (Smartphone)		

ANEXO B: ENCUESTA PARA ESTUDIANTES



**ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE
PRIMARIA SOBRE EL USO DE LAS TIC PARA
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

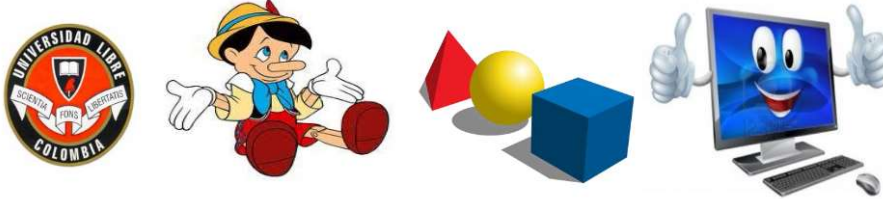


Apreciado estudiante, lee muy bien las siguientes preguntas y con una **X** contesta **SÍ** o **NO** según tu opinión. Gracias por tu colaboración.

PREGUNTA	SÍ	NO
1) ¿Tienes computador o portátil en casa?		
2) ¿Te gusta realizar actividades en el computador?		
3) ¿Tienes conocimientos sobre el manejo de internet?		
4) ¿Consideras que los computadores y el internet pueden utilizarse para mejorar la enseñanza en la escuela?		
5) ¿Te agradan las clases de matemáticas que recibes en la escuela?		
6) ¿Crees que las matemáticas son fáciles de aprender?		
7) ¿Tu profesora de matemáticas utiliza el computador y el internet para enseñarte más sobre algunos temas?		
8) ¿Te gustaría aprender matemáticas en la escuela utilizando el computador y el internet?		
9) ¿Te gustaría realizar actividades de matemáticas en tu tiempo libre utilizando el computador y el internet?		
10) ¿Crees que mejorarías tus conocimientos en matemáticas si utilizaras el computador y el internet para realizar actividades, talleres y ejercicios?		
11) ¿Consideras importante que los estudiantes usen los computadores como herramientas para facilitar el aprendizaje y hacerlo más dinámico?		
12) ¿Te agrada participar en las clases y trabajar en grupo con tus compañeros?		



ANEXO C: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PARA ESTUDIANTES



**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN A ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO DE
BÁSICA PRIMARIA SOBRE EL USO DE UN “EVA” PARA EL APRENDIZAJE DE
LAS MATEMÁTICAS**

Apreciado estudiante, lee muy bien las siguientes preguntas y con una **X** contesta **SÍ** o **NO** según tu opinión. Gracias por tu colaboración.

PREGUNTA	SÍ	NO
1. ¿Te pareció interesante el contenido?		
2. ¿Las actividades planteadas fueron fáciles de comprender?		
3. ¿Las imágenes que viste en el programa te parecieron llamativas y te ayudaron a comprender mejor el contenido?		
4. ¿Los videos que observaste en el programa te parecieron llamativos y te ayudaron a comprender mejor el contenido?		
5. ¿Te parece que los contenidos y las actividades del programa estaban bien organizados?		
6. ¿Crees que las actividades propuestas te permitieron aprender más sobre algunos contenidos de matemáticas?		
7. ¿Te resultó fácil resolver las actividades planteadas sin necesitar la ayuda de otros?		
8. ¿Las instrucciones que te daba el programa te facilitaron el desarrollo de las actividades?		
9. ¿La información que te presentó el programa fue clara y te pareció interesante para resolver las actividades?		
10. ¿El programa te permitió desplazarte entre las páginas con facilidad?		
11. ¿El programa te brindó la oportunidad de aclarar las dudas que tenías para responder las actividades correctamente?		
12. ¿Las actividades que encontraste en el programa fueron fáciles de resolver?		

13. ¿Las imágenes y los videos que viste en el programa te sirvieron para desarrollar las actividades con más facilidad?		
14. ¿Te pareció fácil ingresar al programa y realizar las actividades?		
15. ¿Te sentiste a gusto utilizando el programa y realizando las actividades?		
16. ¿Te sentiste a gusto trabajando en matemáticas con la ayuda de este programa?		
17. ¿Utilizarías este programa para continuar aprendiendo y practicando las matemáticas en casa?		



ANEXO D: MODELO DE PLANEADOR UTILIZADO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO COMERCIAL HERNANDO NAVIA VARÓN

NOMBRE DEL DOCENTE: ... GRADO: TERCERO.....ASIGNATURA: MATEMÁTICAS.....IH:6 H/ EJE
 TEMATICO:.....PERIODO: PRIMERO NOMBRE DE LA UNIDAD.....

FECHA DE INICIO.....TERMINA.....

EJE CONCEPTUAL	EJE TEMÁTICO	CONTENIDOS	LOGRO INSTITUCIONAL	INDICADORES DE DESEMPEÑO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN
				INTERPRETATIVO	ARGUMENTATIVO	PROPOSITIVO	
1.Pensamiento numérico – Sistema numérico	1.Números naturales.	Representación de conjuntos Pertenencia o no pertenencia Subconjuntos	Comprender los números, las formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los sistemas numéricos.	Reconoce el significado de número en diferentes contextos.	Compara situaciones numéricas en diferentes contextos.	Aplica propiedades de los números y relaciones entre ellos.	Con el fin de promover una formación que enriquezca los resultados de la acción educativa y alcanzar los logros y propósitos del área de matemáticas se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual. • Trabajo en equipo. • Evaluación escrita y oral.
	2.Números fraccionarios	Unión de conjuntos Intersección de conjuntos Unidades de mil	Comprender el significado de las operaciones y como se relacionan unas con otras	Elabora e interpreta diagramas que expresan relaciones entre elementos y conjuntos	Opera con el sistema de numeración decimal como un sistema posicional	Utiliza diversas estrategias de cálculo mental y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y de sustracción.	
2.Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.	3.Razones. Proporciones. Proporcionalidad	Números de cuatro cifras y su valor de posición Números de cinco y seis cifras y su valor de posición	Hacer cálculos de manera fluida y estimaciones razonables.	Distingue números ordinales y cardinales para contar objetos y ordenar secuencias.	Explica el proceso para hallar el término desconocido en una ecuación.	Formula y resuelve problemas en situaciones aditivas y de sustracción con el uso de números racionales.	
	1. Probabilidad y estadística.	Números romanos	Seleccionar y usar métodos estadísticos apropiados para analizar datos.				

ACTIVIDADES BÁSICAS	ACTIVIDADES DE SUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de lectoescritura y operaciones matemáticas en clase. • Desarrollo de diferentes talleres teniendo en cuenta la construcción de los diferentes pensamientos (como son el numérico y sistemas numéricos, el espacial y geométrico, el métrico y sistemas de medidas, el aleatorio y sistemas de datos y el variacional y sistemas algebraicos y analíticos) y la asimilación de los conceptos (de los procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos). • Juegos de expresión de inteligencia matemática • Actividades lúdicas y desarrollo de materiales didácticos. • Situaciones problemas que generen la interacción grupal. • Exposiciones individuales y grupales. • Conversatorio y discusión grupal sobre los elementos propios que caracterizan a los pensamientos matemáticos que se trabajan en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de lectoescritura y operaciones matemáticas en casa. • Desarrollo de diferentes talleres teniendo en cuenta la construcción de los diferentes pensamientos (como son el numérico y sistemas numéricos, el espacial y geométrico, el métrico y sistemas de medidas, el aleatorio y sistemas de datos y el variacional y sistemas algebraicos y analíticos) y la asimilación de los conceptos (de los procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos). • Exposiciones individuales y grupales sobre temas desarrollados en clase • Talleres escritos sobre los elementos propios que caracterizan a los diferentes pensamientos matemáticos que se trabajan en clase y su aplicación a la vida cotidiana.

EJE CONCEPTUAL	EJE TEMÁTICO	CONTENIDOS	LOGRO INSTITUCIONAL	INDICADORES DE DESEMPEÑO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN
				INTERPRETATIVO	ARGUMENTATIVO	PROPOSITIVO	
3. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	1. La variación por medio de cantidades y magnitudes.	Comparación de números hasta 9.999	Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.	Identifica la relación entre dos magnitudes.	Describe cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.	Plantea y propone situaciones problemas relacionados con la proporcionalidad directa o indirecta.	<ul style="list-style-type: none"> Participación activa en el aula de clase. Tareas. Consultas de investigación. Autoevaluación Heteroevaluación Coevaluación.
		Comparación de números hasta 99.999	Entender y aplicar los conceptos básicos de la probabilidad.				
		Comparación de números hasta 999.999	Usar modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.				
		Números ordinales	Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos matemáticos.				
		Términos de la adición	Entender patrones, relaciones y funciones.				
		Adiciones con reagrupación					
		Términos de la sustracción					
Sustracciones con reagrupación							
Relación entre la adición y la sustracción							
Problemas con adición y sustracción							
			Organiza, clasifica datos de acuerdo a cualidades y atributos y los representa en tablas y diagramas	Reconoce el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas.	Reconoce y valora simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.	Aplica el uso de magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y de sustracción.	
					Reconoce y aplica traslaciones y giros sobre una figura.	Resuelve y formula problemas en situaciones de variación proporcional.	

EJE CONCEPTUAL	EJE TEMÁTICO	CONTENIDOS	LOGRO INSTITUCIONAL	INDICADORES DE DESEMPEÑO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
				INTERPRETATIVO	ARGUMENTATIVO	PROPOSITIVO					
COMPETENCIAS		ESTANDARES		METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACION Y SEGUIMIENTO				
Laborales, ciudadanas, básicas		Saber, saber hacer, ser		(Tema Nuevo, Ejercitación y/o comprobación)			EJ	SE	EP	CA	
<ul style="list-style-type: none"> Reconozco las emociones básicas en mí y en mis compañeros a partir de actividades grupales enriquecidas con trabajos en clase. Expreso mis sentimientos y emociones mediante distintas formas y lenguajes (gestos, palabras, pintura, teatro, juegos, etc). Aprendo a manejar mis emociones para no afectar a los demás, refuerzo mis prácticas de socialización y trabajo grupal gracias a las actividades en clase. Con mi trabajo y actitud ayudo a crear espacios de convivencia y satisfacción en mi grupo de compañeros de clase. 		<p>Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisibles por, etc.) en diferentes contextos.</p> <p>Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</p> <p>Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.</p> <p>Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.</p> <p>Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Procesos de lectoescritura y talleres en clase. Juegos de habilidades matemáticas y desarrollo de textos didácticos. Juegos y lúdicas de interacción grupal. Exposiciones individuales y grupales. Conversatorio y discusiones grupales sobre diferentes temas matemáticos y su aplicabilidad en distintos contextos. 		<p>HUMANOS:</p> <p>Estudiantes</p> <p>Docentes del área</p> <p>Docentes de las diferentes áreas</p> <p>Comunidad educativa</p> <p>DIDÁCTICOS</p> <p>Guía de los estudiantes</p> <p>Cuaderno del estudiante</p> <p>Juegos didácticos</p> <p>Carteleras</p> <p>FÍSICOS</p> <p>Instalaciones del aula, biblioteca, sala de tecnología</p>					

4. Pensamiento espacial y sistema geométrico	1. Figuras y cuerpos geométricos en los espacios bidimensional y tridimensional	Recta, semirrecta, segmento Rectas paralelas y rectas perpendiculares	<p>Analizar las características y propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales y desarrollar argumentos acerca de las relaciones geométricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificar localizaciones y describir relaciones espaciales usando la geometría coordenada y otros sistemas de representación. 	<p>Reconoce la importancia de la geometría y su historia</p> <p>Explica procesos de medición según patrones arbitrarios y estandarizados según el contexto.</p>	<p>Diferencia las propiedades y atributos de los cuerpos geométricos.</p> <p>Reconoce secuencias numéricas y geométricas.</p>	<p>Construye figuras y cuerpos geométricos.</p> <p>Determina y traza ejes de simetría en figuras geométricas.</p>
5. Pensamiento métrico y sistemas de medidas	1. Medidas arbitrarias y estandarizadas.	<p>Ángulos</p> <p>Metro, decímetro y centímetro</p> <p>Medio metro y un cuarto de metro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar la visualización, el razonamiento espacial y la modelización geométrica para resolver problemas. 	<p>Identifica congruencia y semejanza entre figuras geométricas.</p> <p>Identifica el ángulo como giros, aberturas e inclinaciones en situaciones estáticas y dinámicas.</p>	<p>Reconoce la representación gráfica y notación de punto, recta, semirrecta y segmento de recta.</p> <p>Reconoce y aplica conceptos de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en diferentes contextos.</p> <p>Establece comparaciones entre los patrones de medida arbitraria y estandarizada de acuerdo al contexto.</p>	<p>Traza y clasifica polígonos según sus componentes (ángulos, vértices) y características.</p> <p>Propone patrones de medida arbitraria y estandarizada de acuerdo al contexto.</p> <p>Construye y representa secuencias numéricas y geométricas</p>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES: _____

ELABORADO POR: _____

NOMBRE DE QUIEN REVISÓ LA PLANEACIÓN DEL PLAN DE AULA Y EN QUE FECHA _____

NOMBRE DE QUIEN REVISÓ LA EJECUCIÓN Y EN QUE FECHA: _____

CONVENCIONES PARA EL SEGUIMIENTO: EJ: Ejecutado SE: Sin Ejecutar EP: En Proceso CA: Cancelado.