

**ESTRATEGIAS MULTIMEDIA PARA MEJORAR EL MANEJO DE SUMA Y RESTA  
DE NÚMEROS ENTEROS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA TERESITA DE ROSAS CAUCA**

Trabajo de Grado para obtener  
El Título de Especialista en Informática y Multimedia en Educación.  
Fundación Universitaria  
Los Libertadores

Célimo Alberto Quiñones Tello  
Haydeé Ruano Yascual  
María Estella Leal Muñoz  
Noviembre 2015

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por darnos la salud, la fortaleza y dedicación para salir adelante en esta etapa tan importante en las vidas.

Expresamos agradecimientos a la Fundación Universitaria los Libertadores, a los compañeros de especialización, a cada uno de los tutores y a nuestro director de tesis quienes con sus orientaciones y aportes posibilitaron escalar un peldaño más en nuestra formación docente y nos brindaron herramientas importantes para nuestro quehacer educativo. Agradecemos especialmente a la Institución Educativa Santa Teresita por hacer posible la implementación de este proyecto en beneficio de los estudiantes y de la comunidad educativa.

## Resumen

La tecnología ha incursionado de una manera vertiginosa en el desarrollo de la sociedad y la escuela no ha sido ajena a esta incursión. Por lo tanto los recursos tecnológicos de la informática son el pilar fundamental del presente trabajo y son los estudiantes del grado séptimo de la Institución, el objeto de la presente investigación.

La propuesta pretende mejorar el manejo de la suma y resta de números enteros, pero dejando de lado los métodos tradicionales del aprendizaje e incluyendo las tecnologías de la informática y comunicaciones (TIC) como herramientas pedagógicas.

Por tal razón el conectivismo, teoría del aprendizaje que está inmersa en la nueva era digital, es un modelo que adopta el proyecto, que busca construir una estrategia de aprendizaje colaborativo donde a las herramientas tecnológicas, sobre todo al internet se le deberá sacar el mejor provecho.

Ahora bien, para que los estudiantes del grado séptimo lleguen a una cabal comprensión de los números enteros de una manera más atractiva, se ha propuesto actividades distintas, implementadas en una página web. En el diseño de dicha página se integrarán elementos de texto, gráficos, audio, video y animaciones, de una forma dinámica y con fácil acceso de navegación o a enlaces con otros sitios web.

Aparecen recursos interactivos, que animan a participar al estudiante en distintas actividades matemáticas, donde sus destrezas y conocimientos se convierten en retos para generar confianza y seguridad en sí mismo. El estudiante a través de la interacción irá construyendo el conocimiento pero a su propio ritmo.

## Abstract

Technology has become a new way of the development of our society and the school. Therefore the technological resources are the fundamental part of this work being the seventh grade students of our institution, the purpose of this investigation.

The proposal aims to improve the management of the addition and subtraction of integers, but leaving aside the traditional methods of learning, including information and communication technologies (ICT) as teaching tools.

For this reason the connectivism, learning theory that is embedded in the new digital era, model adopted by our project, seeks to build a collaborative learning strategy where technological tools, especially the Internet, will be used in the best way.

Now, to make seventh graders understand of integers in a more attractive way, we have proposed various activities implemented on a web page. On that page will be found elements of text, graphics, audio, video and animations, in a dynamic way and within easy reach navigation or links to other websites.

Interactive resources appear which encourage students to participate in different math activities where their skills and knowledge become challenges to build confidence and self-assurance. The student through interaction will build knowledge but at their own pace.

## Tabla de Contenido

Capítulo 1.....	10
Problema.....	10
1.1 Planteamiento.....	10
1.1.1 Formulación del problema.....	11
1.2 Objetivos.....	11
1.2.1 General.....	11
1.2.2 Específicos.....	11
1.3 Justificación.....	12
Capítulo 2.....	13
Marco Referencial.....	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.1.1 Internacionales.....	13
2.1.2 Nacionales.....	16
2.2 Marco Contextual.....	18
2.2.1 Municipio de Rosas en el Cauca.....	18
2.2.2 Institución Educativa Santa Teresita.....	20
2.3 Marco Teórico.....	22
2.3.1 Importancia de las Matemáticas.....	22
2.3.1.1 Los Números Enteros.....	23
2.3.1.2 Importancia de los Números Enteros.....	26
2.3.2 Escuela Activa o Nueva Educación.....	27
2.3.2.1 El Constructivismo.....	28

2.3.2.2 Conectivismo, un Modelo de Aprendizaje Para el Siglo XXI .....	29
2.3.3 El Sentido de Usar la Tecnología en el Aula.....	33
2.3.3.1 Importancia y Función de las TIC en la Educación.....	34
2.3.3.2 Sitio Web. ....	35
2.3.3.2.1 Características del Sitio Web. ....	36
2.3.3.2.2 Soporte del Sitio Web. ....	37
2.4 Marco legal.....	38
2.4.1 Constitución Política de Colombia. ....	38
2.4.2 Ley 115 del 8 de Febrero de 1994. ....	39
2.4.3 Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2016.....	40
Capítulo 3.....	42
Diseño Metodológico.....	42
3.1 Tipo de Investigación .....	42
3.2 Población y Muestra.....	43
3.3 Instrumentos .....	44
3.3.1 Encuesta.....	44
3.4 Análisis de Resultados .....	44
3.5 Diagnóstico.....	52
Capítulo 4.....	53
Propuesta de Intervención.....	53
4.1 Título.....	53
4.2 Descripción.....	53
4.3 Justificación.....	54
4.4 Objetivos .....	54

4.5 Estrategias y Actividades .....	55
4.6 Contenidos.....	55
4.7 Personas Responsables.....	61
4.8 Beneficiarios.....	61
4.9 Recursos .....	61
4.10 Evaluación y Seguimiento.....	62
Capítulo 5.....	64
Conclusiones y Recomendaciones .....	64
5.1 Conclusiones .....	64
5.2 Recomendaciones.....	65
Lista de Referencias.....	66
Anexos .....	69

## Lista de Tablas

Tabla 1 Recursos del proyecto.....	61
Tabla 2 Esquema de PHVA.....	62
Tabla 3 Cronograma del proyecto de intervención.....	63
Tabla 4 Cronograma de la propuesta.....	63

## Lista de Figuras

Figura 1. Mapa del departamento del Cauca. ....	18
Figura 2. Institución Educativa Santa Teresita. ....	20
Figura 3. Ejemplos de números enteros. ....	25
Figura 4. Mapa jerárquico del conectivismo. ....	30
Figura 5. Estudiantes grado séptimo. ....	43
Figura 6. Dificultad en realizar operaciones con números enteros. ....	45
Figura 7. Tiempo dedicado al estudio. ....	45
Figura 8. Tiempo que dedica a desarrollar operaciones. ....	46
Figura 9. Elementos utilizados para desarrollar operaciones con números enteros. ....	47
Figura 10. Herramientas utilizadas en el desarrollo de operaciones con números enteros. ....	47
Figura 11. Uso de operaciones. ....	48
Figura 12. Utilización de operaciones en herramientas tecnológicas. ....	49
Figura 13. Métodos apropiados usados por el profesor. ....	49
Figura 14. Ambientación y motivación. ....	50
Figura 15. Dificultad de operaciones con números enteros. ....	51
Figura 16. Asesorías para solución de dificultades. ....	51
Figura 17. Estructura de la página web. ....	56
Figura 18. Página de inicio. ....	57
Figura 19. Página Historia de los números enteros. ....	57
Figura 20. Página de aplicaciones. ....	58
Figura 21. Página de reglas. ....	58
Figura 22. Página de propiedades. ....	59
Figura 23. Página de actividades. ....	59
Figura 24. Página de evaluación. ....	60
Figura 25. Página de comentarios. ....	60
Figura 26. Implementación de la herramienta tecnológica. ....	71
Figura 27. Implementación de la herramienta tecnológica. ....	71
Figura 28. Implementación de la herramienta tecnológica. ....	72

## Capítulo 1

### Problema

#### 1.1 Planteamiento

Es común escuchar comentarios hacia la matemática según los cuales es una área de mucha dificultad, monótona, que poco motiva a los estudiantes, de escasa utilidad en la vida y con complicados y rigurosos procesos lógicos que dificultan el proceso de aprendizaje al utilizar metodologías que se centran en lo tradicional y no buscan estrategias y herramientas que dinamicen este proceso. En el caso de los números enteros se presentan reiteradas dificultades en el manejo de signos al desarrollar operaciones de suma y resta de números enteros cuando aplican ley de signos como si se tratara de multiplicación y división, produciendo resultados erróneos, incidiendo en el desarrollo de su temática y en general en su contexto académico. Esto conlleva a incrementar el desinterés, deserción escolar y mortalidad académica entre otros.

Entre las causas de las dificultades descritas se puede citar el aprendizaje de tipo memorístico de conceptos, situación que se podría corregir con estrategias de tipo lúdico y utilizando herramientas tecnológicas, dándole aplicación práctica y contextualizada a este conjunto para resolver situaciones cotidianas como utilización de dinero, manejo de temperaturas, alturas, entre otros.

### **1.1.1 Formulación del problema.**

¿Cómo mejorar el manejo de suma y resta de números enteros en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita de Rosas Cauca mediante el uso de estrategias multimedia?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General.**

Mejorar el manejo de números enteros en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita de Rosas Cauca aplicando diversas estrategias multimedia.

### **1.2.2 Específicos.**

- Implementar estrategias y herramientas TIC para mejorar el trabajo en suma y resta de números enteros en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Rosas Cauca.
- Favorecer el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de herramientas TIC en el grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Rosas Cauca.

- Motivar con esta estrategia el trabajo en los diferentes grados de la Institución, además de otras áreas del conocimiento.

### **1.3 Justificación**

El uso repetitivo de métodos tradicionales de enseñanza no ha producido buenos resultados en el área de las matemáticas, en particular en operaciones de suma y resta de números enteros. A pesar del auge de los medios tecnológicos y diversas aplicaciones multimedia para el trabajo en las diferentes áreas, en la institución es muy escaso el aprovechamiento de ellas dado el poco conocimiento que la mayoría de docentes tiene sobre la variedad de herramientas y aplicaciones tecnológicas, además del temor en ciertos casos al cambio de metodología por parte del docente, al uso y manipulación de recursos que mejorarían el proceso de enseñanza – aprendizaje. Al utilizar esta herramienta se pretende que el docente sea un motivador del uso de herramientas multimedia dándole mayor protagonismo al estudiante buscando que su actividad de aprendizaje sea novedosa y atractiva al estar en continuo contacto con las herramientas TIC del medio.

Aquí se cumple con un propósito importante en el sentido de utilizar estrategias metodológicas con contenido lúdico, complementadas con imágenes, animaciones, texto y video para impactar y garantizar la visita y permanencia del público objetivo, estudiantes con edades que oscilan entre 12 y 13 años a la página web con la finalidad de brindar espacios que mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje.

## Capítulo 2

### Marco Referencial

#### 2.1 Antecedentes

Con respecto a la descripción de los antecedentes se tiene en cuenta proyectos realizados a nivel internacional, nacional o regional que sirva como referencia y soporte al momento de desarrollar el presente trabajo investigativo.

##### 2.1.1 Internacionales.

A nivel internacional se encuentran algunos trabajos relacionados con el proyecto y de ellos se cita como referencia a Almeida,(2011).en su trabajo denominado Desarrollo de Competencias Matemáticas a través de la utilización de Estrategias Didácticas Interactivas, investigación realizada en el octavo año de educación básica del colegio Los Ilinizas de Quito (Ecuador).

Esta tesis surge a razón de los bajos resultados en el área de matemáticas obtenidos en las diferentes pruebas realizadas en el vecino país. Con esta tesis es evidente que el problema en el área de matemáticas no es exclusivo del país, es decir que los países latinoamericanos presentan dificultades relacionadas con las diferentes temáticas, en particular con los números enteros asociados con las metodologías tradicionales e insuficiente material didáctico.

Es importante relacionar en este proyecto el trabajo Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro, según el cual,

En el caso concreto de las matemáticas, el aprendizaje de esta materia conlleva procesos complejos que requieren de una gran diversidad de metodologías para lograr la máxima eficacia posible. El uso de las TIC se adapta especialmente bien a esta materia: la utilización de imágenes, gráficas, hojas de cálculo, etc. en calculadoras y ordenadores permite avanzar con suma rapidez y, lo más importante, comprender y retener la información necesaria. Asimismo, las TIC abren la posibilidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje y, por tanto, de desarrollar nuevas metodologías que permitan aprovechar al máximo los recursos de los que se dispone. (Arrieta, 2013, p. 17)

En la medida en que se utilice adecuadamente esta serie de recursos y se diseñen actividades que generen en el estudiante gusto y entusiasmo hacia la exploración, al descubrimiento, a la apropiación y construcción de conceptos, se logrará que la matemática sea vista como un área dinámica, práctica y útil para su desempeño académico y cotidiano. Todo esto si se le presentan las diferentes actividades y contenidos de una manera colorida, interactiva, agradable en lo visual y auditivo, para que se sienta cómodo entretenido y con buena disposición para la realización de las actividades del área, tal como lo ha expresado, Arrieta (2013).

Las metodologías asociadas al uso de TIC en el aula de matemáticas comparten entre sí el hecho de fomentar que los estudiantes experimenten, manipulen, corrijan, conjeturen, etc. Las TIC ponen a disposición de los estudiantes verdaderos laboratorios de matemáticas en los que conceptos matemáticos muy abstractos se materializan y el estudiante experimenta con ellos. (p. 17)

Aquí adquiere gran importancia el hecho de que el estudiante tiene la posibilidad de manejar sus ritmos de aprendizaje, donde la repetición de procesos y el ensayo-error de alguna forma contribuyen a su autoformación, a la construcción y elaboración de conceptos, potenciando el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en contra del tradicional terror o rechazo hacia la matemática que se tiene en gran porcentaje del estudiantado.

Finalmente citar “Jugando y Aprendiendo”, de Arias (2010) un blog de gran importancia y de interés para este trabajo en el cual se encuentran cantidad y variedad de actividades interactivas, divertidas, atractivas visual y operativamente al usuario, algunas de las cuales sirven de soporte a este proyecto dado que manejan la temática básica de los números enteros. Lo anterior con el fin de brindar al estudiante actividades complementarias que refuercen de manera agradable las diferentes temáticas y actividades abordadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este nuevo entorno de aula exige que el alumnado sepa moverse e intervenir en él, pero exige también que el profesorado sepa que es lo que se puede hacer con estos recursos tecnológicos. El profesor no será, seguramente, el que mejor navegue por la red, ni el que tenga más habilidad para salir de los continuos problemas técnicos que surgen con el uso del ordenador. Con las actuales generaciones de docentes, los estudiantes siempre sabrán más. (Prats, J. 2002)

Esto lleva a destacar la importancia del rol del docente y a su insustituible labor en el proceso de enseñanza – aprendizaje pues si bien es cierto que cada día hay más equipos, herramientas y aplicaciones que facilitan y dinamizan este proceso, es el docente quien conduce, direcciona y decide sobre las conveniencias y ventajas de los recursos a utilizar sin desconocer el vínculo de relación entre docente y estudiante para fortalecer el propósito educativo.

### 2.1.2 Nacionales.

A nivel de Colombia se encuentran muchos proyectos involucrados con páginas web entre los cuales se destacan: Buchely, N. & Delgado, Sonia. (2014). Proyecto de aula utilizando herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes del grado 7-3 de la Institución Educativa San Pedro del municipio de Cumbitara en Nariño. Este proyecto surge de la necesidad de resolver inconvenientes de los estudiantes frente al desarrollo de operaciones básicas de números enteros mediante el uso de metodologías tradicionales, razón por la cual se busca alternativas que fomenten la creatividad y la exploración de los estudiantes de sitios web con este tipo de contenidos.

Otro trabajo que hace referencia a este proyecto por la temática involucrada y por los recursos que utiliza para abordar el problema en cuestión es:

Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para aritmética de números enteros en grado octavo: estudio de caso. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia. 2013. Dando una mirada al ámbito educativo, donde los profesores pueden intervenir la sociedad, en muchas instituciones educativas antioqueñas se ha identificado, en un alto porcentaje de estudiantes de básica y media, una gran dificultad para realizar correctamente las operaciones básicas de números enteros: suma, resta, multiplicación y división, constituyéndose en una invitación a los docentes de matemáticas lograr que los estudiantes adquieran competencias para operar correctamente cantidades enteras, algo benéfico, no sólo para ellos, sino también para la sociedad en la que se van a desenvolver. (Castrillón, 2013)

Este fenómeno ocasiona problemas, además del área de matemáticas, en otros campos como la biología, ciencias sociales, química y otras que en determinado momento requieran de cálculos, manejo de ecuaciones y actividades numéricas donde involucren números enteros, dificultando llevar de manera exitosa el proceso educativo. Estas dificultades se presentan en muchas instituciones del país como lo menciona Castrillón, L. (2013).

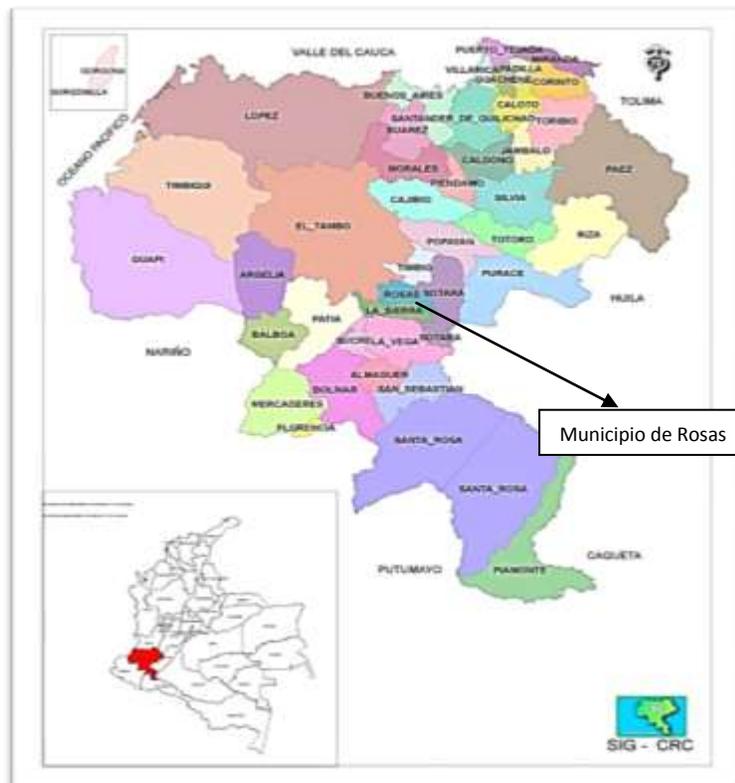
Particularmente en la I.E. Normal Superior Señor de los Milagros, existen grandes porcentajes de pérdida en las áreas de las ciencias exactas y naturales según los análisis hechos en el consejo académico de la institución, los docentes coinciden en señalar la dificultad para efectuar operaciones matemáticas básicas con números enteros como una de las principales causas de bajo rendimiento académico. Uno de los factores por los cuales a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de los Números Enteros es la forma tradicional en que se enseña dicho tema. (p.16)

El proyecto en mención, como este también se basa en solucionar dificultades sobre el desarrollo de las operaciones básicas con números enteros buscando estrategias apoyadas en el uso de herramientas tecnológicas para superar el bajo rendimiento obtenido hasta el momento.

## 2.2 Marco Contextual

### 2.2.1 Municipio de Rosas en el Cauca.

**Figura 1.** Mapa del departamento del Cauca.



**Fuente.** Enciclopedia Digital Encarta (1993)

En el suroccidente colombiano limitando con los departamentos de Nariño, Putumayo, Valle del Cauca, Caquetá y Huila se encuentra el departamento del Cauca conformado por 41 municipios, entre ellos el municipio de Rosas en cuya cabecera municipal se encuentra la Institución Educativa Santa Teresita, la más representativa del municipio.

El Municipio de Rosas se encuentra ubicado al sur occidente del Departamento del Cauca, sobre la vía panamericana hacia el departamento de Nariño, a cuarenta y cinco minutos de la capital caucana, tiene una población de 13.145 habitantes de los cuales 12.085 corresponden a la zona rural y 1.060 a la zona urbana; un 70% población mestiza, 25% población afro y un 5% población indígena.

Rosas fue fundado por don Juan Noguera, el 24 de abril de 1842 con el nombre de la Horqueta por encontrarse situado en medio de los cerros San Francisco y el Broncazo, que luego fue cambiado por el nombre de Dolores en memoria de la patrona Nuestra Señora de los Dolores, hasta el año de 1932. Finalmente su nombre fue modificado el 25 de mayo del mismo año mediante ordenanza N° 41 por su nombre actual Rosas en memoria de uno de sus hijos, el general Avelino Rosas, conocido como el León del Cauca. Culturalmente la comunidad Roseña se destaca por la solemnidad y la alegría de celebraciones tradicionales como la celebración de la semana santa, la fiesta en honor a la Virgen de los Dolores patrona del municipio, ferias y fiestas populares celebradas en el mes de agosto, fiestas decembrinas y carnavales de negros y blancos en enero. La comunidad en un 92% profesa la religión católica en este municipio.

Los habitantes del municipio de Rosas viven de cultivos tradicionales entre los que se destacan la caña de azúcar, plátano, yuca y café como principales actividades económicas de la región y en muy bajo porcentaje de la ganadería. En los últimos años se han presentado actividades mineras a mediana escala, sin mucha tecnología, poco desarrollo y mercadeo, lo que no ha permitido que el municipio se fortalezca económicamente y la pobreza se refleje en sus comunidades.

En el campo educativo hay en el municipio siete instituciones educativas y un centro educativo, los cuales ofrecen las condiciones básicas para que la población en edad escolar acceda al preescolar, la educación básica primaria y la media vocacional. No hay presencia de instituciones de educación superior en el municipio.

### **2.2.2 Institución Educativa Santa Teresita.**

La Institución Educativa Santa Teresita del municipio de Rosas, Cauca, de acuerdo con el P.E.I, se encuentra registrada con el Código DANE: 119622000552 y el NIT. 817.002.077-1, ante el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

**Figura 2.** Institución Educativa Santa Teresita.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El proyecto se implementa a estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita de Rosas Cauca, ubicada sobre la vía panamericana hacia el departamento de Nariño, aproximadamente a 40 Km desde la ciudad de Popayán. Es una población estudiantil cuyas

edades oscilan entre los 12 y 13 años de edad mayoritariamente del área rural, cuyas familias están dedicadas a la labor agrícola especialmente café, caña y plátano.

En la Institución se cuenta con dos salas para la orientación de tecnología e informática con equipos en los cuales es posible implementar herramientas TIC para el desarrollo del proyecto, aunque hasta el momento no se tienen indicios sobre el uso de aplicaciones que busquen mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

Los proyectos pedagógicos productivos, las pasantías empresariales desarrolladas por los estudiantes de educación media y los modelos pedagógicos, han configurado avances significativos de los vínculos entre el sector educativo con el sector productivo. Igualmente, en la formación por competencias laborales y herramientas que flexibilicen el currículo.

En el año lectivo 2015 la institución cuenta con un total de 570 estudiantes matriculados de los cuales 368 estudiantes desde el grado sexto a once se encuentran en la sede 1 o sede principal a cargo de 20 docentes, un rector, una coordinadora académica y de convivencia, y una docente de apoyo (psicóloga). En la sede 2 ó Escuela Urbana Mixta se ofrece educación primaria desde preescolar hasta el grado quinto y atiende a un total de 169 estudiantes distribuidos en 6 cursos y a cargo de 6 docentes. En el sector rural está la Escuela Rural Mixta de Ufugú ó sede 3 con 16 estudiantes a cargo de dos docentes, y en la vereda El Diviso se encuentra la escuela Rural Mixta el Diviso ó sede 4 con 17 estudiantes a cargo de dos docentes.

La Institución ofrece los niveles de preescolar, básica (primaria y secundaria) y media académica, orientada a la formación integral de niños, niñas, señoritas, jóvenes y adultos, actualmente está vinculado el Sena, en la básica media, con una articulación en técnico en sistemas, con el propósito de desarrollar en los estudiantes las competencias laborales.

La Institución cuenta con una adecuada planta física: sala de sistemas, aula de sistemas y video, laboratorios de idiomas y de ciencias naturales, cafetería, biblioteca y aula múltiple. La planta de personal docente en un alto porcentaje es licenciado con especializaciones en las diferentes áreas del conocimiento, condiciones que generan un ambiente propicio para el desarrollo del quehacer pedagógico y apoyan el mejoramiento continuo en la calidad de la educación.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Importancia de las Matemáticas.**

El 2006 fue designado por el MEN como el año de las competencias matemáticas en razón a los bajos logros en pruebas ICFES y Saber, por tratarse de un área básica del ser humano en todas las demás áreas del conocimiento.

La declaración del año 2006 como el año de las competencias matemáticas busca entonces contribuir a mejorar precisamente el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes a través de la

reflexión, análisis y compartir de experiencias significativas matemáticas en educación preescolar, básica y media, entre muchas otras actividades. (MEN, 2006)

En estos tiempos de avances e innovaciones tecnológicas la influencia de las matemáticas es fundamental ya que sofisticados ordenadores que involucran entre sus componentes la unidad lógica y aritmética, sirven de soporte a los diferentes campos de las ingenierías, en la astronomía, en adelantos de las medicina, telecomunicaciones, transporte, manejo de datos estadísticos, financieros y en general en todas las ciencias al brindar de forma rápida y eficaz complejos cálculos, proceso de datos e informaciones requeridas para el desarrollo de las diferentes disciplinas, contrario al pensamiento común de la gente al asociar las matemáticas únicamente con las 4 operaciones básicas. Más allá de la importancia descrita, las matemáticas como ciencia exacta y rigurosa recurre en muchos casos al sentido común, al sentido lógico pero también a algo muy importante como la abstracción, imaginación y al reto, aspectos que manejados adecuadamente puede potenciar en niños y jóvenes el desarrollo intelectual, el cultivo de la inteligencia, el deseo de investigar, descubrir y dar pasos hacia aprendizajes significativos y a la construcción de su propio conocimiento.

**2.3.1.1 Los Números Enteros.** El concepto de cantidad ha estado presente con el hombre desde tiempos inmemoriales. Sin la habilidad de los tiempos actuales en el manejo de cantidades y con rudimentarios y elementales símbolos representó aspectos o elementos de su entorno referentes a su núcleo familiar como el registro de caza, sus parientes, herramientas elaboradas, entre otros. Se han encontrado marcas o huellas en rocas, cavernas y huesos lo que da la idea de que pudieron ser utilizadas para llevar algún tipo de contabilidad, aunque es difícil determinar

con exactitud en qué tiempo los números empiezan a ser utilizados como representación de cantidades. Parece ser que fue la transición de nómada a sedentario la que trajo como resultado la necesidad de contar entre los que se destacan sus animales, producto de cosechas y resultados de pesca, surgiendo así después de muchos años el conjunto de los números naturales representados por  $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \dots\}$ .

Fue el intercambio de productos en actividades mercantiles la actividad que más contribuyó al desarrollo de los números naturales y sus operaciones básicas. Aquí surge un problema cuál es el de realizar la resta en la que el sustraendo es mayor que el minuendo, dando como resultado un número que no aparece en el conjunto anterior y haciéndose necesario la introducción del concepto de número negativo. Este hecho hizo que a cada número natural se le asignará su opuesto por ejemplo al natural 3, le corresponde como opuesto el -3, dando como resultado un nuevo conjunto denominado: conjunto de números enteros que usualmente se simboliza así:  $Z = \{ \dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots \}$ .

El conjunto de los números enteros en el contexto se relaciona con algunas expresiones cotidianas así:

**Figura 3.** Ejemplos de números enteros.

POSITIVO	NEGATIVO
Derecha	izquierda
Arriba	abajo
Norte	sur
Ascender	descender
Después	antes
Sobre	bajo
Ganancia	perdida
Verdad	mentira
<b>Ejemplos:</b>	
350 años antes de Cristo	-350 A.C.
Una ganancia de \$10000	+10000
Una deuda de \$15356	-15356
Punto de ebullición del agua	+100 °C
Una temperatura de 20° C bajo cero	-20° C

**Fuente.** Elaboración propia (2015)

Diferentes culturas a través de la historia han hecho sus aportes para la construcción de este nuevo conjunto. Por otra parte,

Los números no positivos aparecieron por primera vez en la india en el libro de Brahmagupta (matemático hindú) en el año 628 de esta era. En él, se distingue entre bienes, deudas y la nada. Es decir, los números positivos, los números negativos y el cero. Los Hindúes representan los números negativos poniendo un punto encima de las cifras. Más tarde, los Chinos utilizaron los números negativos, pero los diferenciaban de los positivos escribiéndolos de otra forma, por ejemplo, escribían los números negativos de color rojo en contraposición de los positivos que aparecían de color negro. De ahí viene la expresión estar en números rojos, es decir, tener deudas. Los números negativos encontraron gran resistencia al principio, pues algunos matemáticos ilustres de la época negaban su existencia. (Ballen, 2003,p.5)

**2.3.1.2 Importancia de los Números Enteros.** Toda sociedad necesita desarrollar las operaciones matemáticas básicas en la vida cotidiana, de ahí lo importante de contar con el conjunto de números enteros. Esto lo corrobora Almeida (2011),

El estudio del conjunto de números enteros es de gran importancia en el quehacer permanente de la humanidad. Los enteros se presentan con mucha frecuencia en diversas actividades del diario vivir, por ejemplo, para medir altitudes, si se considera cero el nivel del mar, los niveles por encima del mar se pueden expresar por números enteros positivos y los niveles por debajo del nivel del mar se pueden expresar por números enteros negativos. Para señalar el número de plantas de un edificio en un ascensor, utilizando números positivos para indicar las plantas que están por encima del cero y números negativos para indicar las plantas que están por debajo de cero, es decir, los sótanos o plantas subterráneas. (p. 82)

Esta es una de las tantas y prácticas aplicaciones en las que de forma consciente o a veces inconsciente se da uso a los números enteros en la vida diaria. Pero hay otras ocasiones como lo manifiesta Almeida (2011), en las que también se involucran números positivos y negativos entre las cuales se destacan las siguientes:

En las variaciones de temperatura, se sabe que cuando el termómetro marca  $0^{\circ}\text{C}$  el agua se congela, luego las temperaturas mayores que  $0^{\circ}\text{C}$ , se indican con números enteros positivos y las menores que  $0^{\circ}\text{C}$  se indican con números enteros negativos. En los balances financieros, cuando la cantidad

adeudada supera a la cantidad poseída, se dice que la empresa está en “números rojos”, esta expresión vendría a representar los números enteros negativos. Para determinar la entrada y salida de los productos de los comercios; para determinar el aumento o disminución de la velocidad en los medios de transporte; para representar los goles a favor y en contra de los equipos de fútbol, entre muchas otras. (p. 82)

Para el desarrollo eficaz de este proyecto se toman como referentes conceptuales los postulados de las Nuevas Tendencias Pedagógicas, entre las cuales se encuentran: Escuela Activa o Nueva Educación, el constructivismo, el conectivismo, sistematización y herramientas tecnológicas, entre otras, porque se ajustan a las novedosas prácticas que se promueven con los estudiantes a través de la tecnología actual y que, en el campo de la pedagogía tratan de ser un paradigma y un reto para los docentes de hoy. Se observa pues, algunos de estos conceptos.

### **2.3.2 Escuela Activa o Nueva Educación.**

Para este proyecto es importante vincular diferentes corrientes educativas y para el caso de la escuela activa,

Se remonta a los albores del movimiento renacentista en Europa y tiene que ver con esa visión innovadora de las sociedades desde lo científico hasta lo social, y como el desarrollo de la ciencia crítica por medio del análisis y la transformación de la realidad. Enfatiza en la participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje. El profesor es un orientador, guía y animador de este proceso; interpreta el aprendizaje como búsqueda de significados, la innovación e indagación de la realidad; concede mucha importancia a la motivación del estudiante y a la relación escuela-

comunidad; concibe la verdad como un proyecto que es elaborado y no como posesión de unos pocos individuos; la relación teoría y práctica como dos procesos complementarios y la relación profesor-estudiante como un proceso de diálogo, cooperación y trabajo permanente.

Las Instituciones Educativas de carácter social, deben propiciar buenos ambientes para vivir la democracia, la solidaridad, la cooperación y el enriquecimiento mutuo en el saber de la comunidad educativa. Concede más importancia al aprender a aprender que aprender algo sin fundamento.

(Labinowiez, E, 1992, p.208)

Sus principales impulsores son John Dewey, Alfredo Binet, Eduardo Claparede, Jorge Kerscheteiner, Jean Piaget, entre otros.

**2.3.2.1 El Constructivismo.** Esta corriente es de gran importancia en el ámbito educativo y aporta aspectos teóricos al proyecto en el sentido de relacionar procesos de construcción de conocimiento basado en saberes previos.

Esta corriente es apoyada por autores como Kant, Marx, Darwin, Piaget entre otros que destacan que el conocimiento es construido por agentes activos, basados en su capacidad para adquirir conocimientos.

La tecnología adquiere gran importancia en diversos campos de la vida cotidiana y en particular en la educación,

El Constructivismo postula que la idea que mantiene el individuo tanto en los aspectos cognoscitivos 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. El conocimiento no es una fiel copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, según el Constructivismo, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales: de los conocimientos previos o representación que se tenga al desarrollar la información y de la actividad que realice fuera o dentro de una respectiva institución el estudiante. (Díaz & Hernandez 2002,p.27)

**2.3.2.2 Conectivismo, un Modelo de Aprendizaje Para el Siglo XXI.** En cada época de la historia, la educación se ha visto influenciada por los adelantos tecnológicos de la época permitiendo contar con recursos y herramientas al servicio de este proceso. En particular,

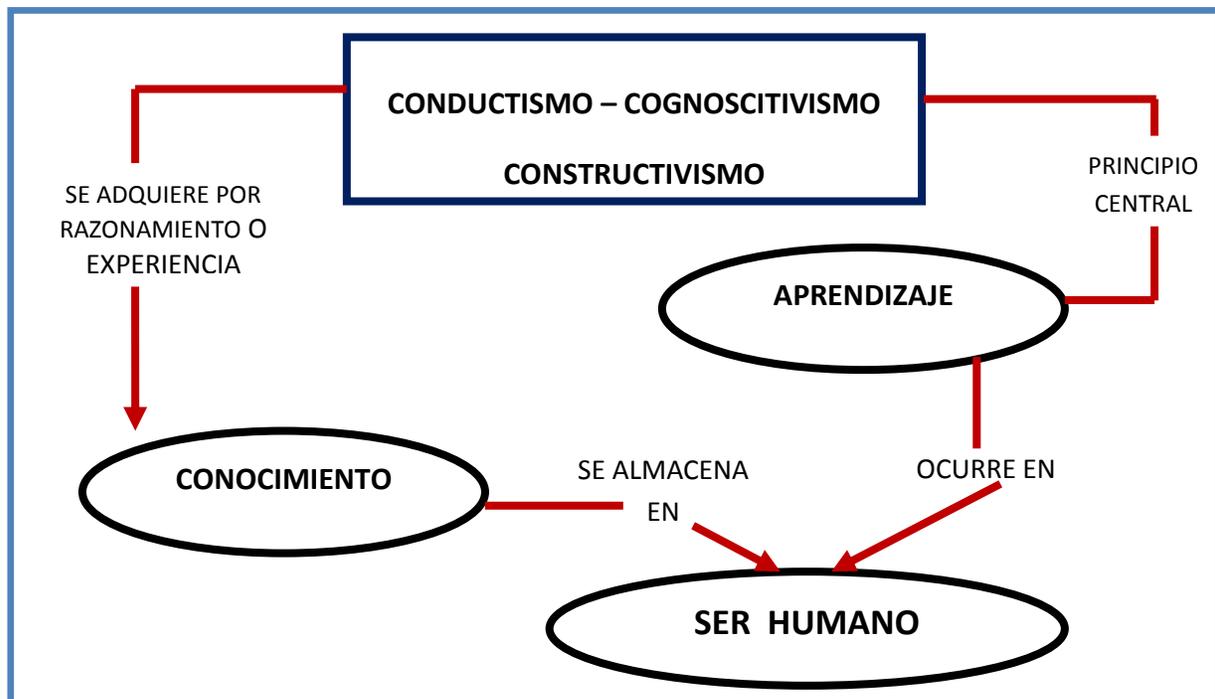
El avance progresivo del Internet y el enfoque educativo que se ha venido dando a las Tecnologías de la Información y Comunicación, han impactado la forma en cómo se enseña y aprende. Esto permite reajustar el modelo tradicional de la escuela en donde prevalece el conocimiento del profesor quien lo transmite y unos estudiantes que se convierten en asimiladores de esa información.

El estudiante debe pasar de ser un simple receptor y reproductor de datos, a ser el centro de ese proceso educativo, creativo, innovador y crítico. Bajo los nuevos modelos de enseñanza 2.0, es necesario redefinir el rol docente, quién debe convertirse en otro aprendiz más quién inculque motivación por el aprendizaje en el estudiante. (Jaramillo, 2014. p. 1)

Es necesario entonces que el docente para poder convertirse en mediador y orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje, adquiera la constante cultura de capacitación y actualización para poder entrar en un intercambio mutuo de saberes y aprendizaje con el estudiante.

Los enfoques de las tradicionales teorías del aprendizaje, han fundamentado sus postulados, principalmente en las estructuras de aprendizaje del ser humano, tomando al individuo como el ser que aprende bajo sus propias estructuras cognitivas, a través de estrategias de repetición, conducta, experiencia y conocimiento. (p.2)

**Figura 4.** Mapa jerárquico del conectivismo.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

Para realizar procesos de enseñanza distintos de lo tradicional, es conveniente retomar modelos que apunten hacia la construcción del conocimiento. Por tal razón,

Estos enfoques que deben ser tenidos en cuenta en cualquier diseño de modelos pedagógicos y principalmente en aquellos orientados a la educación a distancia, donde el aprendizaje significativo y la autonomía cobran relevancia y además porque son la base fundamental para el diseño y puesta en marcha de materiales de estudio y entornos virtuales de aprendizaje. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que hoy el ser humano no aprende solo, se encuentra inmerso en un mundo digital totalmente interconectado, en el cual la información es dinámica y su acceso está prácticamente a disposición de todos. Las redes de computadoras y la tecnología de comunicaciones Internet, han revolucionado la forma de actuar y pensar y es bajo este escenario en el cual se necesita tener en cuenta y estudiar la forma en cómo ahora el ser humano aprende y como accede al conocimiento. El conectivismo es considerado entonces como una teoría de la nueva era digital, ya que se ajusta muy bien con los tiempos actuales y permite entender y replantear las relaciones entre los procesos de aprendizaje las redes de información. (p.2)

Las nuevas tendencias en educación involucran otros ingredientes al proceso educativo entre los que se citan eliminación de fronteras, inmediatez, conocimientos compartidos, autonomía entre otros.

Antes del Conectivismo, las teorías pedagógicas solo se centraban en la interacción Profesor-Estudiante. Esta nueva teoría agrega un novedoso ingrediente en este proceso: la tecnología y los novedosos sistemas de información y comunicación, pero no solo como una herramienta sofisticada sino como el eje transformador de futuros procesos de aprendizaje.

Además el conocimiento evoluciona, lo mismo que las metodologías y los modelos pedagógicos que sustenten los aprendizajes de las nuevas generaciones, teniendo en cuenta, como primera medida, el carácter digital de los actuales estudiantes y el conectivismo como modelo pedagógico por excelencia, que responda a las exigencias del mundo moderno en pro de mejorar las necesidades de los estudiantes en la realización de trabajos de forma colaborativa y dinámica. Además, le permite al docente poseer no sólo una herramienta sino la metodología adecuada para el aprendizaje.

En tal sentido,

En Downes (2006) se describen algunas formas del conocimiento y en el apartado denominado “conociendo las redes” se mencionan cuatro elementos necesarios para conformar un conocimiento conectivo: autonomía, diversidad, apertura e interactividad/conectividad.

- Autonomía. Cada individuo conectado debe tomar decisiones propias en todo cuanto le compete a su participación en la red, incluyendo las plataformas y herramientas que utilizará para participar.
- Diversidad. La diversidad de opiniones, culturas, lenguajes, antecedentes, espacios físicos, intereses personales, es un elemento deseable para que la interactividad sea realmente productiva.
- Apertura. Una tendencia importante en Internet es la apertura. Contenidos de conocimiento abiertos y participación de los individuos en la discusión y generación de conocimiento libre.
- Interactividad y conectividad. La interacción puede generar conocimiento nuevo, útil. Este conocimiento es producido por la comunidad, no es poseído por una sola persona, es comunitario.

(Nava, A, 2010, p. 23)

En concordancia con Siemens, Downes ratifica la posibilidad cada vez más recurrente de aprendizajes fuera del aula, aprovechando así las bondades de las redes y herramientas tecnológicas para propiciar procesos de enseñanza aprendizaje individuales y colaborativos de acuerdo a las necesidades y expectativas del estudiante.

### **2.3.3 El Sentido de Usar la Tecnología en el Aula.**

La utilización de recursos multimediales en el ámbito educativo aumenta las posibilidades de mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje puesto que permite crear nuevos ambientes que traen al estudiante y dinamizan el proceso educativo. De otra forma,

Un programa multimedial interactivo puede convertirse en una poderosa herramienta pedagógica y didáctica que aproveche la capacidad multisensorial. La combinación de textos, gráficos, sonido, fotografías, animaciones y videos permite transmitir el conocimiento de manera mucho más natural, vívida y dinámica, lo cual resulta crucial para el aprendizaje. Este tipo de recursos puede incitar a la transformación de los estudiantes, de recipientes pasivos de información a participantes más activos de su proceso de aprendizaje. (Ministerio de Educación Nacional, 2004, p.1)

Lo novedoso de estas estrategias y herramientas es que van más allá de lo tradicional, pues con actividades lúdicas, interactivas, coloridas y dinámicas se aumenta el grado de aceptación y el gusto para desarrollar las actividades propuestas.

**2.3.3.1 Importancia y Función de las TIC en la Educación.** La enseñanza de las matemáticas se ve favorecida con la utilización de diversos recursos multimedia brindando alternativas para abordar las diversas temáticas del área.

Durante las últimas décadas, la irrupción de las nuevas tecnologías de educación y la comunicación en la sociedad ha modificado ampliamente los cimientos sobre los cuales se basa la metodología de los docentes. En este sentido, la adopción de medida para el impulso de la sociedad del conocimiento y, en particular, la puesta por la introducción de las TIC en el ámbito educativo, constituye una importante contribución de carácter social que debe aprovecharse para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en general.

Los medios tecnológicos son hoy en día herramientas esenciales y habituales en el proceso educativo, en general, y en la materia de matemáticas de manera específica. Los ordenadores actualmente son una herramienta presente no sólo en los centros escolares, sino en la mayoría de los hogares, que proporcionan, con un uso adecuado un amplio campo de recursos para que los alumnos refuercen y practiquen las enseñanzas aprendidas en el contexto escolar. Estos deben aprovecharse para el desarrollo de los procesos de aprendizaje y para facilitar la comprensión de los conceptos, dando menos peso a los algoritmos rutinarios y poniendo énfasis en los significados, los razonamientos y en la comunicación de los procesos seguidos. (Nuñez R, A, 2009, p.1)

Este mismo autor destaca el papel que debe asumir el docente para lograr un óptimo aprovechamiento de los recursos tecnológicos como una herramienta de enseñar de una manera atractiva acorde a los gustos del estudiante actual y a la vez involucrando a las familias en el proceso de enseñanza y el buen uso de los recursos digitales.

Las matemáticas, una de las asignaturas, en muchos casos, más complejas para los estudiantes, encuentran en el ámbito TIC un entorno muy favorable para el aprendizaje ya que su representación a través de medios interactivos y multimedia proporciona un modo de aplicar los conocimientos de una forma más amena y motivadora de lo que puede resultar por los medios tradicionales. Programas tutoriales, serie de ejercicios y problemas o prácticas interactivas ayudan a fomentar en los estudiantes hábitos propios de la actividad matemática y así mismo, al poder comprobar de forma inmediata los resultados obtenidos, les obliga reflexionar sobre las propias estrategias utilizadas en las actividades y a reconocer claramente los errores cometidos. (p.2)

Estas acciones de enseñanza posibilitan al estudiante el manejo de sus tiempos y ritmos de aprendizaje en diferentes entornos y poder interactuar cuantas veces considere necesario hasta lograr los objetivos propuestos.

**2.3.3.2 Sitio Web.** Es un conjunto de páginas web al cual se puede acceder desde una dirección de internet. Tiene generalmente un diseño vistoso y un contenido atractivo y útil al público para el cual fue diseñado.

Generalmente está formado por la adecuada información de texto, audio, imagen animación y video entre otros con el fin de brindar información y contenidos óptimos con navegación agradables, fluida e intuitiva para brindar al internauta seguridad y comodidad por los distintos recorridos. Están dotados de enlaces o links con el fin de que el usuario pueda acceder e interactuar con sitios web que le brinden información o contenidos de interés.

Los hay de diferentes contenidos de acuerdo a la necesidad con que hayan sido creados. En este caso por ser de carácter educativo tiene como características relevantes brindar información y facilitar el aprendizaje ofreciendo recursos o materiales didácticos que complementen las clases tradicionales para contribuir al buen desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje. En particular el sitio deberá cumplir una función primaria cual es la de comunicar y educar favoreciendo la construcción del conocimiento.

*2.3.3.2.1 Características del Sitio Web.* Estos sitios deben ser cuidadosamente pensados y elaborados teniendo entre otras las siguientes características:

- Integrar distintos elementos como texto, imágenes, audio, video y animaciones de forma atractiva y dinámica consecuente con los gustos y expectativas del usuario. Estos serán presentados de modo que la interfaz o diseño gráfico sea motivante y atractiva, de fácil acceso y navegación y con enlaces hacia otros sitios web.
- La interactividad ya que retan al estudiante a participar de las diferentes actividades, animándolo a medir sus habilidades y destrezas, recibiendo mensajes de aciertos y errores pero ante todo con la posibilidad de hacer repeticiones y ensayos que le brindarán un clima de confianza y seguridad.
- Estos sitios permiten al estudiante construir su conocimiento, basado en experiencias pasadas y la que obtiene en el momento en que interactúa.

- Poseer interfaces de fácil navegación, intuitivas y atractivas con el fin de captar mayormente la atención y permanencia del usuario.
- Tener en cuenta el público objetivo, en este caso los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita pues conociendo su entorno y contexto permite tener información valiosa de sus gustos y requerimientos para lograr así impactarlo favorablemente generándole ambientes de trabajo agradables, que cada recorrido por los diferentes entornos se convierta en experiencias enriquecedoras, con disfrute para el usuario en la adquisición de la información y el conocimiento con autonomía y a su propio ritmo. Así se tiene la certeza del tipo de contenido, la forma de presentación del mismo y la correcta utilización de los distintos componentes visuales acordes a gustos y necesidades de este tipo de usuario.
- Este espacio contendrá aspectos relacionados con el currículo, pero esencialmente lo relacionado con los números enteros, en particular las operaciones de suma y resta de números enteros.

#### *2.3.3.2.2 Soporte del Sitio Web.*

**Wix.** Es un editor gratuito online que posibilita la creación de páginas web.

**Youtube.** Es un portal de internet utilizado para publicar videos con diferentes fines. Fue creado en 2005 por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim.

**Prezi.** Es una aplicación online que puede ser utilizada desde cualquier tipo de navegador sin necesidad de instalarse. Permite integrar videos, texto e imagen a diversas presentaciones en forma dinámica y atractiva.

**Cool Text.** Es un generador de logos y gráficos exequibles a cualquier página web.

**Jugando y aprendiendo.** Es un blog educativo de Luisa María Arias que permite acceder a variadas actividades relacionadas con los números enteros. Su URL es <https://luisamariaarias.wordpress.com/bienvenida/>

## 2.4 Marco legal

### 2.4.1 Constitución Política de Colombia.

Este proyecto se apoya en normas y lineamientos de la constitución nacional con los cuales se busca garantizar los derechos fundamentales de las personas, en particular para los adolescentes y jóvenes.

Artículo 45. El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El Estado y la sociedad garantizan la participación activa de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud.

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

Artículo 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades. (Constitución Política de Colombia, 1991)

#### **2.4.2 Ley 115 del 8 de Febrero de 1994.**

El Men emana leyes y artículos que buscan garantizar los derechos educativos entre los cuales se cita:

Según el Artículo 5° de la Ley General de la Educación en concordancia con el artículo 67 de la Constitución Política, uno de los fines de la educación, numeral 5 es: “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber” (Ley General de Educación, 1994, p.1).

Es importante tener en cuenta la vinculación de estrategias y herramientas multimedia con el ánimo de favorecer el proceso educativo creando nuevos ambientes de aprendizaje como lo plantea:

Artículo 45. Sistema Nacional de Educación Masiva. Créase el Sistema Nacional de Educación Masiva con el fin de satisfacer la demanda de educación continuada, de validación para la educación formal y de difusión artística y cultural. El programa se ejecutará con el uso de medios electrónicos de comunicación o transmisión de datos, tales como la radiodifusión, la televisión, la telemática o cualquier otro que utilice el espectro electromagnético. (p.12)

#### **2.4.3 Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2016.**

En el numeral III. Renovación pedagógica desde y uso de las TIC en la educación, dentro de las macrometas y metas sobre el fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC se plantea:

En el 2010 el MEN ha promulgado políticas nacionales tendientes al uso de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC.

##### Metas

- Todas las Instituciones educativas han renovado sus proyectos educativos en torno a la transformación de sus ambientes de aprendizaje con el apoyo de las TIC, los cuales son presentados en redes virtuales educativas.

- En el 2016, los distintos grupos étnicos y poblaciones vulnerables cuentan con modelos pedagógicos propios mediados por las TIC que garantizan la preservación de su diversidad cultural y la conservación de su medio ambiente.
- En el 2016, el 100% de las instituciones educativas y municipios han renovado sus proyectos educativos en torno a la transformación de sus ambientes de aprendizaje con apoyo de las TIC, y tendrán bases para hacer uso ético y responsable de las mismas. (Plan Decenal de Educación, 2007, p.7)

## Capítulo 3

### Diseño Metodológico

#### 3.1 Tipo de Investigación

Los tipos de investigación que se tuvieron en cuenta en la presente propuesta, tienen relación con lo cualitativo y descriptivo. Según el primero, se hizo en cuanto a las relaciones, actividades, formas de enseñar que tiene el docente frente a la asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes; a partir del segundo, se lograron establecer las variables que afectan el estudio de las operaciones con números enteros y diseñar una estrategia como propuesta para el estudio de este tipo de operaciones. Proceso que se desarrolló a partir de una encuesta, con los siguientes ítems:

- Se realizó una encuesta a 22 estudiantes del grado séptimo A, sobre los temas de matemáticas que, según ellos, presentan mayor dificultad, entre ellos: operaciones con aplicación de signos en números enteros y operaciones de suma y resta de números enteros. También, se logró determinar u observar que estas dificultades persisten, porque no se ha adoptado una metodología que permita hacer entender muy bien este tipo de temas, que bien pueden ser la aplicación de diferentes herramientas tecnológicas, para que el aprendizaje al respecto tenga mayor significado práctico.
- Igualmente, se les consultó acerca de los recursos que utilizan los docentes a la hora de enseñar las clases y se encontró que, la gran mayoría de ellos, utilizan como recursos el tablero, libros de textos y muy poco el computador y las diferentes herramientas tecnológicas para la enseñanza de los diferentes contenidos, conllevando a los estudiantes a un modelo tradicional.

En general, en todos los estudiantes del grado séptimo se detectó gran dificultad en la asimilación de los temas por falta de estrategias metodológicas.

### 3.2 Población y Muestra

**Figura 5.** Estudiantes grado séptimo



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

Los que intervienen en el desarrollo del proyecto, es una población de 70 estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita, de los cuáles, se seleccionó una muestra de 22 estudiantes del grado séptimo A, quienes tienen edades que oscilan entre los 12 y 13 años. Es con este grupo de estudiantes que se centrará la aplicación y desarrollo de herramientas tecnológicas que conlleven a una mejor asimilación de los contenidos de operaciones matemáticas con números enteros, imprimiendo una dinámica de aprendizaje novedosa y diferente.

### **3.3 Instrumentos**

#### **3.3.1 Encuesta.**

La encuesta es un instrumento que permite obtener información de un grupo de individuos encuestados mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma oportuna, arrojando información de una manera específica.

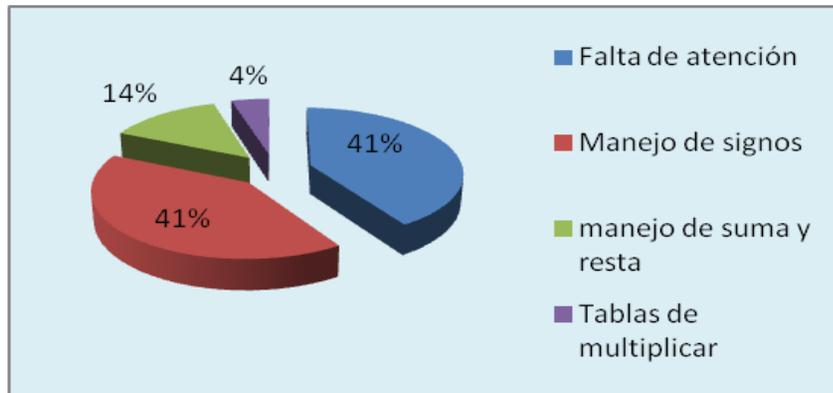
La encuesta fue realizada a un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita del grado séptimo, donde reflejan la dificultad en la comprensión y desarrollo de diversos temas de matemáticas.

### **3.4 Análisis de Resultados**

Una vez realizado el proceso de observaciones y aplicada la encuesta a los estudiantes del grado séptimo se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a la recolección y sistematización de datos:

1. ¿Cuál es la mayor dificultad que encuentras al realizar operaciones con números enteros?

**Figura 6.** Dificultad en realizar operaciones con números enteros

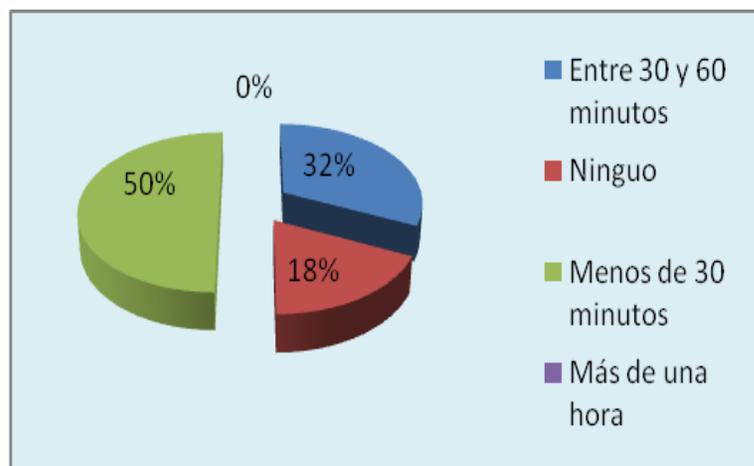


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El gráfico muestra que la mayor dificultad se centra en la falta de atención y el manejo de signos por lo cual se debe buscar estrategias que capten en mayor medida la atención de los estudiantes y el desarrollo de actividades aplicativas para el manejo de signos en las operaciones.

2. ¿Cuánto tiempo diario fuera del colegio dedicas al repaso o estudio de los temas vistos en clase?

**Figura 7.** Tiempo dedicado al estudio.

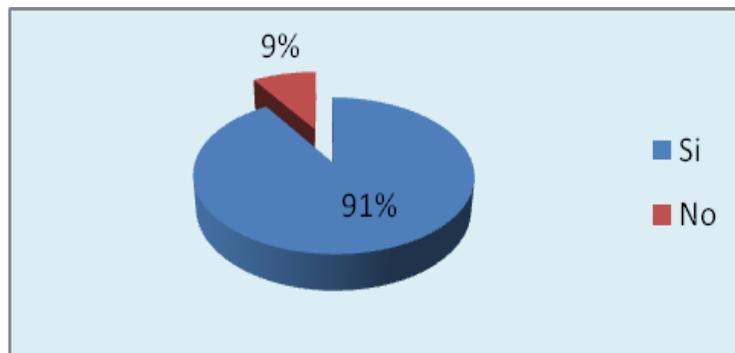


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

Debido a que el mayor número de estudiantes dedica un tiempo mínimo al repaso de estudio de temas vistos en clase hace pensar en la necesidad de buscar estrategias complementadas en lo posible con el uso de herramientas tecnológicas para un mayor compromiso del estudiante con la temática orientada.

3. ¿Crees que deberías dedicar más tiempo para realizar este tipo de operaciones?

**Figura 8.** Tiempo que dedica a desarrollar operaciones

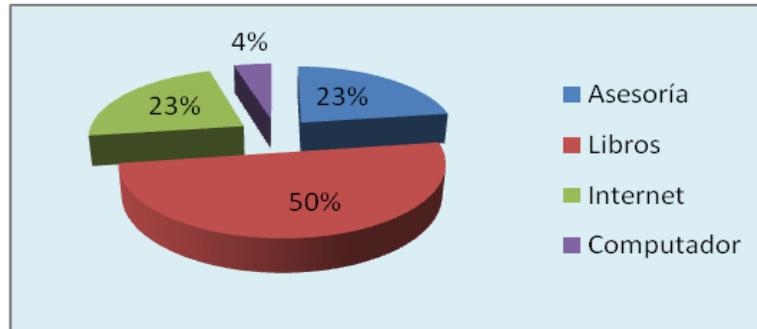


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El gráfico muestra la posibilidad de motivar al estudiante para lograr un incremento del tiempo que dedica al estudio de temas y operaciones vistas en clase.

4. Para mejorar el desarrollo de operaciones con números enteros utilizas:

**Figura 9.** Elementos utilizados para desarrollar operaciones con números enteros.

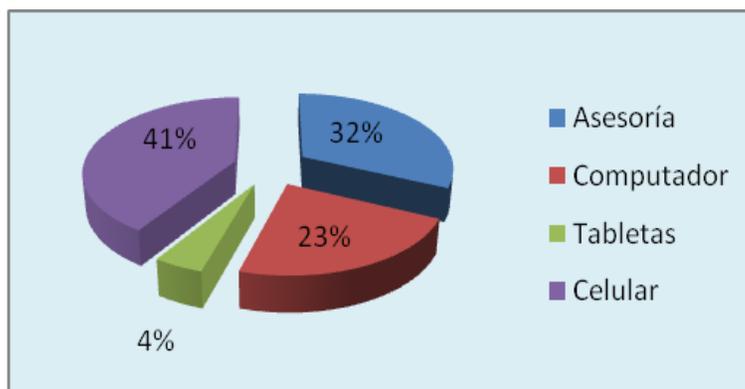


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El gráfico muestra la poca efectividad del uso de libros para mejorar el desarrollo de operaciones por lo cual es necesario probar con otro tipo de estrategias como el uso de herramientas tecnológicas.

5. ¿Cuál de estas herramientas consideras más apropiada para mejorar el desarrollo de operaciones con números enteros?

**Figura 10.** Herramientas utilizadas en el desarrollo de operaciones con números enteros.

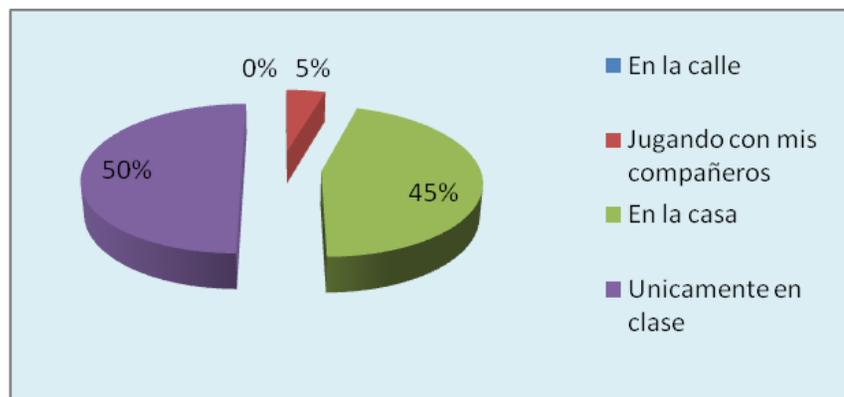


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El gráfico muestra la preferencia del celular como herramienta más apropiada para mejorar el desarrollo de operaciones con números enteros tal vez utilizándolo como calculadora y no como implementación de aplicaciones tecnológicas.

6. Utilizas operaciones con números enteros:

**Figura 11.** Uso de operaciones.

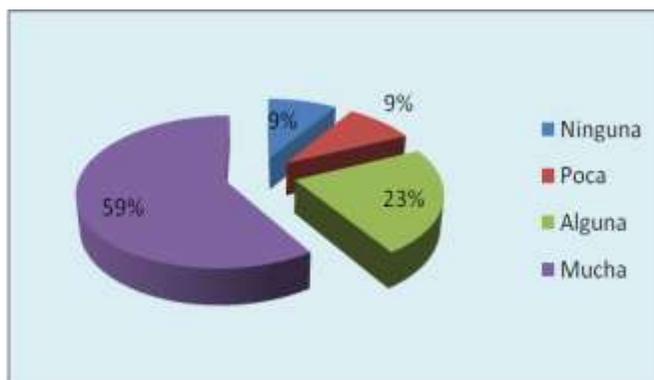


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El gráfico permite determinar que hace falta explorar en el estudiante el uso de operaciones con números enteros en actividades lúdicas como una estrategia de refuerzo de conceptos y temáticas desarrolladas.

7. ¿Crees tener la capacidad de trabajar en aplicaciones donde utilices operaciones con números enteros en computador, tableta o celular?

**Figura 12.** Utilización de operaciones en herramientas tecnológicas.

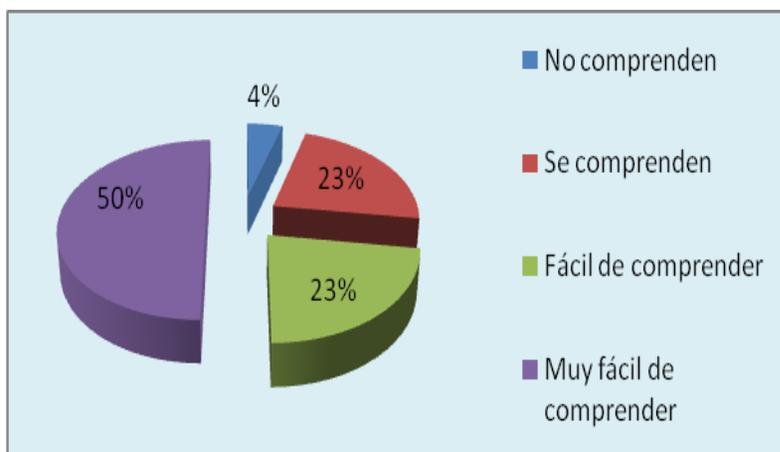


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

La gráfica muestra un gran porcentaje que creen tener la capacidad para trabajar con aplicaciones tecnológicas las operaciones con números enteros, convirtiéndose en punto favorable si se trata de optar por otro tipo de alternativas distintas a las tradicionales.

8. Las explicaciones y actividades propuestas por el profesor para el manejo de operaciones con números enteros son:

**Figura 13.** Métodos apropiados usados por el profesor.

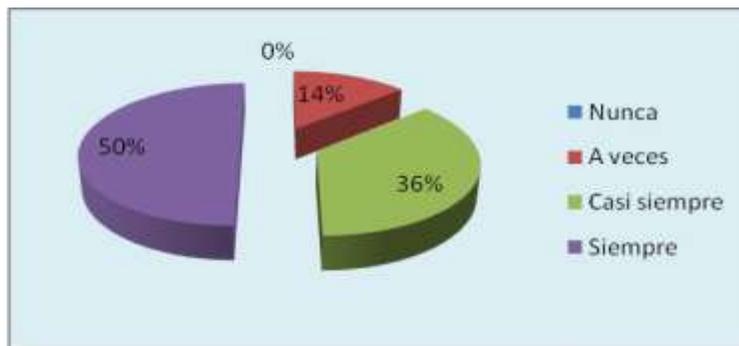


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

La gráfica muestra claridad y comprensión de los estudiantes sobre los conceptos y actividades propuestas por el docente, lo que se puede ver como un buen ambiente profesor-estudiante y tratar de reforzarlo mediante el uso de otro tipo de actividades lúdico-académicas encaminadas hacia el uso de herramientas tecnológicas.

9. El profesor realiza ambientación o motivación para el manejo de operaciones con números enteros:

**Figura 14. Ambientación y motivación**

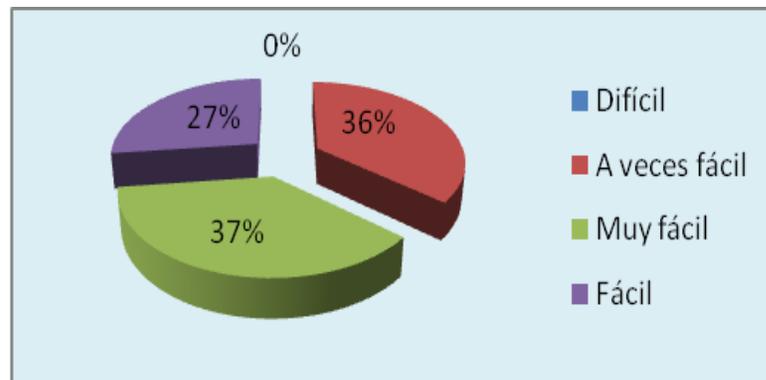


Fuente. Elaboración propia (2015)

Los porcentajes de la gráfica permiten pensar que se puede aprovechar esta actividad para despertar en el estudiante el gusto por la exploración, encontrarle la importancia al tema y su relación con el entorno.

10. ¿Crees que las operaciones con números enteros son?

**Figura 15.** Dificultad de operaciones con números enteros.

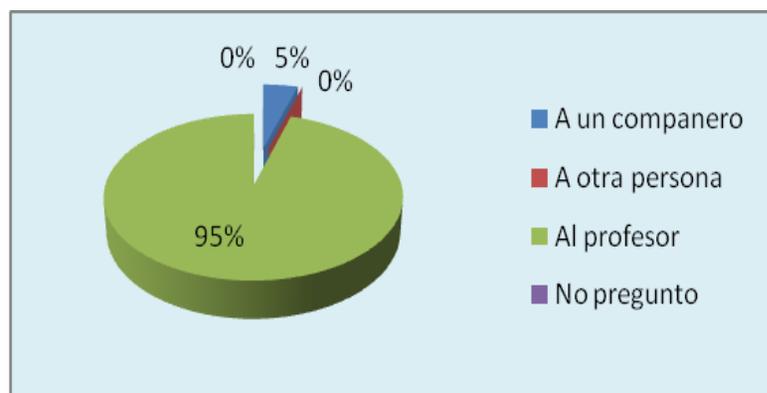


**Fuente.** Elaboración propia (2015)

La gráfica muestra un porcentaje de estudiantes (36%) con los cuales la implementación de otra alternativa pedagógica, posiblemente cambie la percepción sobre la dificultad de las operaciones con números enteros.

11. Cuando tienes dificultades en la realización de operaciones con números enteros, le preguntas a:

**Figura 16.** Asesorías para solución de dificultades.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

El porcentaje mostrado en la gráfica anterior permite pensar en aprovechar este clima de confianza entre docente - estudiante y utilizarlo con diferentes estrategias que permitan superar las dificultades detectadas en los estudiantes en el desarrollo de operaciones con números enteros.

### **3.5 Diagnóstico**

De acuerdo con los resultados de las diferentes preguntas realizadas a los estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita se puede identificar como posibles causantes de las dificultades presentadas en el manejo de operaciones con números enteros a la falta de atención de los estudiantes, al poco tiempo extra clase dedicado a actividades de repaso y afianzamiento de conceptos así como también a la falta de actualización y capacitación docente y al uso de la tradicional metodología de la clase magistral en la cual se utilizan como recursos únicamente el tablero, libros de textos, muy poco el computador y herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

## Capítulo 4.

### Propuesta de Intervención

#### 4.1 Título

Una nueva forma de aprender los números enteros

<http://celimoalbertoq.wix.com/losnumerosenteros>

#### 4.2 Descripción

Ante la poca efectividad de las estrategias metodológicas utilizadas hasta el momento y aprovechando el clima de confianza y acercamiento entre docentes y estudiantes, además de la familiaridad y gustos de los últimos hacia los recursos tecnológicos, mediados por la disposición de enfrentar nuevos retos educativos que sean significativos y de fácil asimilación, por lo anterior es pertinente la creación de entornos distintos de aprendizaje en el contexto, implementando un sitio web donde el estudiante tenga la posibilidad de acceder a variedad de contenidos y actividades pero presentadas de forma atrayente y divertida con flexibilidad de tiempos y horario haciendo de esta manera más llamativo y agradable el proceso de enseñanza aprendizaje. Estos sitios tienen propósitos didácticos ya que se han diseñado contenidos y actividades con finalidad formativa buscando contribuir a mejorar los procesos implementados pero con la posibilidad de interacción por parte del usuario.

### 4.3 Justificación

El análisis de la encuesta realizada a los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita de Rosas Cauca, permitió conocer sobre la necesidad de buscar nuevas estrategias y herramientas para el desarrollo de temas y actividades de matemáticas.

Con el ánimo de complementar los contenidos teóricos sobre los números enteros incluyendo actividades interactivas, llamativas y agradables auditiva y visualmente surge la creación e implementación de la página web Una nueva forma de aprender los números enteros buscando mejorar la disposición del estudiante hacia el trabajo matemático al realizar las diferentes actividades con que ha sido estructurada la página.

### 4.4 Objetivos

- Generar un ambiente de aprendizaje atractivo y novedoso como complemento a los contenidos y actividades teóricas sobre los números enteros orientadas en el aula.
- Mejorar el desempeño de los estudiantes en el manejo de los números enteros mediante el uso de nuevas estrategias y herramientas que lo motiven hacia un aprendizaje constructivo y dinámico.

## **4.5 Estrategias y Actividades**

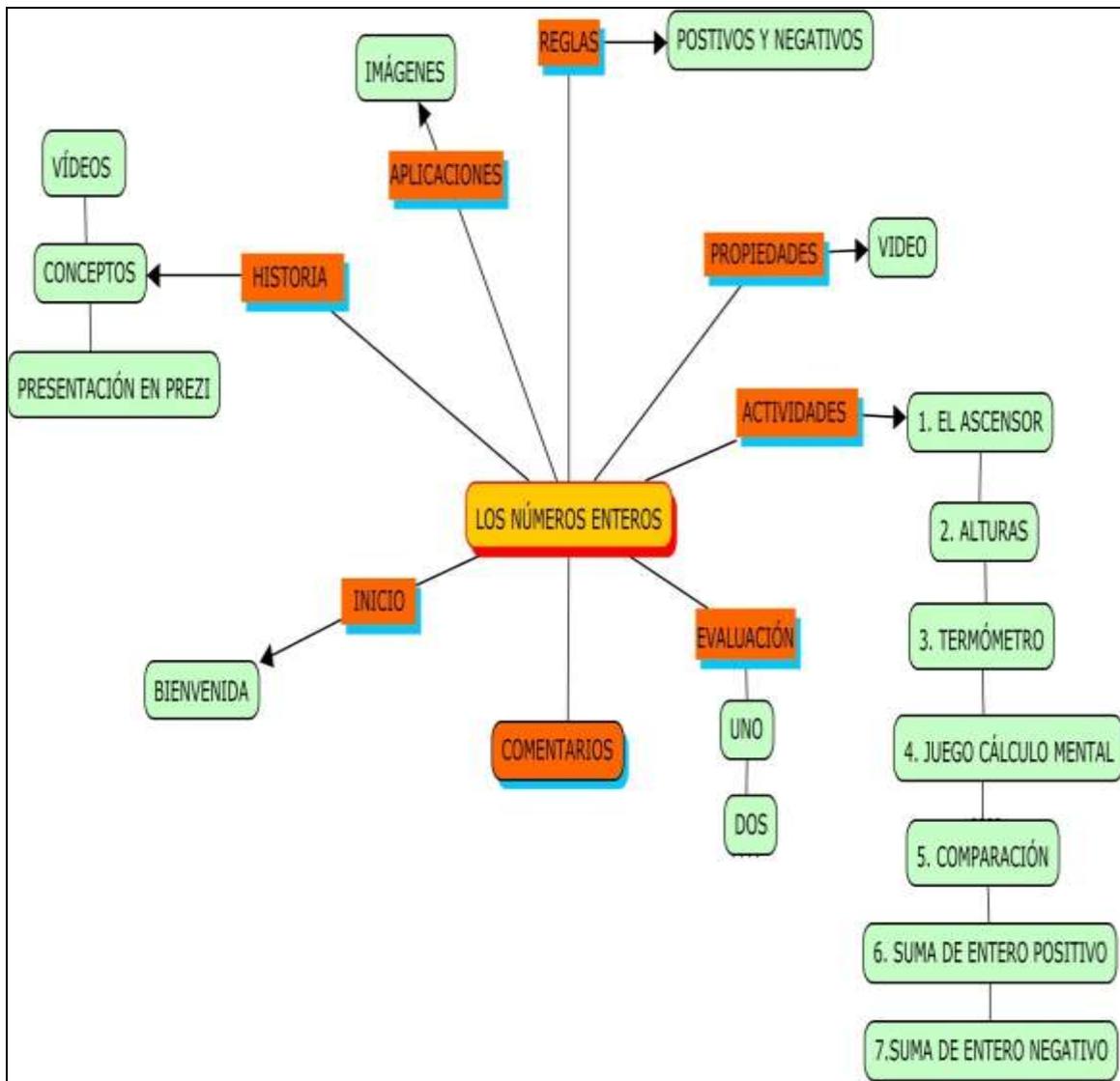
Como estrategias para mejorar el desempeño de los estudiantes en el manejo de números enteros se incluyen en la página web actividades lúdicas, dinámicas, animaciones, juegos y videos entre otros, para captar el interés y motivar al estudiante hacia el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo a sus ritmos y tiempos de aprendizaje.

Entre las actividades contenidas en la página están: el ascensor, el termómetro, alturas con números enteros, compara números enteros, juego cálculo mental, suma de un entero positivo, suma de un entero negativo en las cuales se relacionan operaciones de suma y resta, relaciones de orden y cálculos mentales con el conjunto de números enteros. Cada actividad es desarrollada dando clic en las mismas.

## **4.6 Contenidos**

En la página web de los números enteros se integran imágenes, videos y aplicaciones con carácter educativo y tomadas de sitios educativos de uso libre. Está diseñada con navegación jerárquica como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 17.** Estructura de la página web.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

INICIO: accede a la bienvenida a la página mediante un texto corto e imágenes alusivas a los números enteros con representaciones gráficas.

**Figura 18.** Página de inicio.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

**HISTORIA:** se ambienta sobre el surgimiento del conjunto de números enteros complementado con un video donde se resalta la importancia y utilidad de los mismos.

**Figura 19.** Página Historia de los números enteros.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

APLICACIONES: contiene ilustraciones referentes al uso cotidiano de los números enteros: temperatura, altura y dinero entre otras.

Figura 20. Página de aplicaciones.



Fuente. Elaboración propia (2015)

REGLAS: hace alusión a reglas sobre suma y resta de números enteros, así como también a la ley de signos para multiplicación y división de ellos.

Figura 21. Página de reglas.

Fuente. Elaboración propia (2015)

PROPIEDADES: en un tutorial se explica brevemente las propiedades de números enteros.

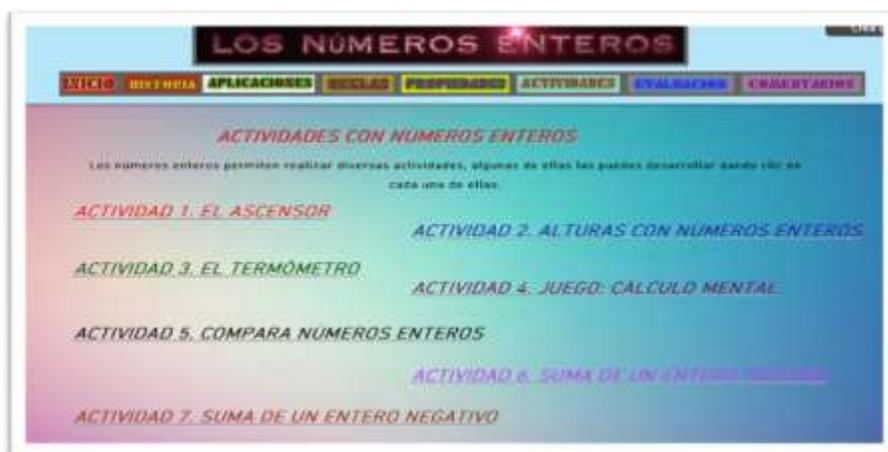
**Figura 22.** Página de propiedades.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

ACTIVIDADES: se encuentra variedad de enlaces que permite realizar diversas aplicaciones de los números enteros destacándose la suma y resta, comparar dos números enteros, cálculo mental entre otros. Todo lo anterior presentado de manera vistosa, dinámica y agradable al público al cual va dirigido.

**Figura 23.** Página de actividades.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

**EVALUACIÓN:** creada para probar los conocimientos adquiridos en el recorrido de la página web.

**Figura 24.** Página de evaluación.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

**COMENTARIOS:** se diseñó para establecer comunicación entre usuario y docente donde se exprese dudas e inquietudes sobre el contenido de la página.

**Figura 25.** Página de comentarios



**Fuente.** Elaboración propia (2015)

#### 4.7 Personas Responsables

La página web fue creada e implementada por los docentes Célamo Alberto Quiñones Tello, Haydee Ruano Yascual y María Estella Leal Muñoz, docentes de básica secundaria y media en el área de matemáticas de la Institución Educativa Santa Teresita en el municipio de Rosas, departamento del Cauca.

#### 4.8 Beneficiarios

Este proyecto de intervención en el aula beneficiará inicialmente a los estudiantes del grado séptimo de la institución y se pretende en un futuro aplicarlo a todos los estudiantes de la misma.

#### 4.9 Recursos

**Tabla 1** Recursos del proyecto.

<b>HUMANOS</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>DIDÁCTICOS</b>
Estudiantes	Computadores	Plataforma WIX
Docentes	Tabletas	Video
Tutores	Celulares	Animaciones
	USB	Aplicaciones
	Video-beam	Imágenes

**Fuente.** Elaboración propia (2015).

## 4.10 Evaluación y Seguimiento

**Tabla 2** Esquema de PHVA.

FASES	ACCIONES	EVIDENCIAS	SEGUIMIENTO	
			SI	NO
PLANEAR	Capacitar utilizando las diversas herramientas ofrecidas en la especialización que se está realizando para solucionar problemas detectados Diseño de encuesta Aplicación Conclusiones Selección de herramienta a utilizar Selección de contenidos			
HACER	Utilización de plantilla WIX para elaboración de la página Dotación de contenidos Implementación	El sitio creado	✓	
VERIFICAR	Chequeo de funcionamiento Control de actividades  Comprobación de accesibilidad Navegabilidad	Fotografías Videos de implementación	✓	
ACTUAR	Búsqueda de opciones para complementar la página Fortalecimiento de la misma.			

**Fuente.** Elaboración propia (2015)

En los cronogramas del proyecto de intervención y de la propuesta se relacionan los tiempos establecidos para el cumplimiento de las metas propuestas.



## Capítulo 5.

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

El uso de estrategias y herramientas tecnológicas posibilitan corregir las dificultades planteadas en el proyecto con miras a mejorar el desempeño de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita en el manejo de números enteros.

Es la labor del docente cambiar ésta percepción de manera que sea vista como un área práctica, dinámica con contenidos y actividades que genere en el estudiante gusto y entusiasmo hacia la exploración, descubrimiento de conceptos que lo motiven hacia la construcción del conocimiento.

Con la implementación del sitio web se recurre al aprendizaje mediante el juego, donde la interacción y el ensayo – error posibilitan al estudiante la construcción y elaboración de conceptos, potenciando el desarrollo del pensamiento lógico – matemático en contra del tradicional terror o rechazo hacia el área que se tiene en gran porcentaje del estudiantado.

El obtener buenos resultados mediante aplicación de herramientas multimedia en el grado séptimo permite extenderlo al área de matemáticas de toda la institución así como también a otras temáticas del conocimiento.

## **5.2 Recomendaciones**

Como docentes esta estrategia abre innumerables posibilidades de mejoramiento en la labor docente, ya que la constante formación y actualización permitiendo elegir y hacer uso adecuado de las distintas herramientas tecnológicas con el convencimiento que su uso no debe ser un fin sino un aliado importante para el logro de los fines educativos propuestos y donde se puede ser verdaderos mediadores del proceso educativo sin desconocer y más bien incrementar la relación profesor – alumno desde lo afectivo, educativo, cultural e instructivo.

Es necesario incluir nuevas estrategias y herramientas tecnológicas para mejorar el desempeño de los estudiantes en matemáticas así como también hacerlo extensivo a otras áreas del conocimiento.

## Lista de Referencias

- Almeida, E. Nancy. (2011). *Desarrollo de competencias matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas*. Recuperado en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3678/T-PUCE-3705.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, L.(2010).*Jugando y aprendiendo*,[Web log post].Recuperado de <https://luisamariaarias.wordpress.com/matematicas/tema-3-numeros-enteros/>
- Arrieta, J. (2013). *Las Tic y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. España. Recuperado de <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ballen, M (2003). *Matemáticas y Geometría*. Bogotá: Santillana.
- Buchely, N. & Delgado, Sonia.(2014).*Proyecto de aula utilizando herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de grado 7-3de la institución educativa San Pedro del municipio de Cumbitara*.Cumbitara.Recuperado de [http://cpe.udenar.edu.co/CPE\\_Pedagogia\\_2014/ponencias/31/Proyecto\\_31.pdf](http://cpe.udenar.edu.co/CPE_Pedagogia_2014/ponencias/31/Proyecto_31.pdf)
- Castrillón, T. Luis. (2013). *Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las Tic para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de Caso*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11013/1/71336729.2013.pdf>

Constitución Política de Colombia.(1991). *Preámbulo el Pueblo de Colombia*. Recuperado de [http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion\\_Politica\\_de\\_Colombia.htm](http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm)

Díaz, F. & Hernandez, G.2002.*Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una construcción constructivista*.(p.27).México.McGraw-Hill Interamericana.

Jaramillo, J. (2014,31 de julio). *Tecnologías en procesos educativos* [web log post]. Recuperado de <http://elearningyvvirtualizacion.blogspot.com/2010/03/conectivismo-un-modelo-de-aprendizaje.html>

Labinowiez, E.1992. *Pensamiento-Aprendizaje-Enseñanza. En Introducción a Piaget*. México: Fondo Educativo Interamericano.

Ley General de Educación. (1994). *Por la cual se expide la Ley General de Educación*. Recuperado de [http://www.oei.es/quipu/colombia/Ley\\_115\\_1994.pdf](http://www.oei.es/quipu/colombia/Ley_115_1994.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2004).*Al Tablero*. Recuperado de [www.mineduccion.gov.co/1621/article-87408.html](http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87408.html)

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Colombia aprende*. Bogotá. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103988.html>

Nava, A. (2010). Hacia una educación conectivista. *Revista alternativa*. Recuperado de [http://www.researchgate.net/profile/Atanacio\\_Nava-Casarrubias/publication/264790115\\_Hacia\\_una\\_educacin\\_conectivista/links/53f168490cf26b9b7dd0d5c3.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Atanacio_Nava-Casarrubias/publication/264790115_Hacia_una_educacin_conectivista/links/53f168490cf26b9b7dd0d5c3.pdf)

Núñez R, A. (2009, 03). Recursos matemáticos para el bloque de números en el 1º ciclo de la eso. *Innovación y experiencias educativas*. Recuperado de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numeros 16/Alvaro Nunes%20Rojo 1.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numeros%2016/Alvaro+Nunes%20Rojo%201.pdf)

Plan Decenal de Educación. (2007). *Linamientos en Tic*. Recuperado de [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057\\_TICS.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf)

## Anexos

### Anexo 1.

#### Formato de Encuesta

Institución Educativa Santa Teresita

Área de Matemáticas

Grado Séptimo

Encuesta para analizar posibles alternativas para mejorar el desarrollo de operaciones de suma y resta de números enteros

Selecciona la respuesta que consideres apropiada a cada una de las preguntas.

1. ¿Cuál es la mayor dificultad que encuentras al realizar operaciones con números enteros?

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| a. Manejo de signos      | b. Manejo de suma y resta |
| c. Tablas de multiplicar | d. Falta de atención      |

2. ¿Cuánto tiempo diario fuera del colegio dedicas al repaso o estudio de los temas vistos en clase?

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| a. Ninguno               | b. Menos de 30 minutos |
| c. Entre 30 y 60 minutos | d. Más de una hora     |

3. ¿Crees que deberías dedicar más tiempo para realizar este tipo de operaciones?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

4. Para mejorar el desarrollo de operaciones con números enteros utilizas:

- |           |               |             |              |
|-----------|---------------|-------------|--------------|
| a. Libros | b. Computador | c. Internet | d. Asesorías |
|-----------|---------------|-------------|--------------|

5.Cuál de estas herramientas consideras más apropiada para mejorar el desarrollo de operaciones con números enteros

- |               |            |            |              |
|---------------|------------|------------|--------------|
| a. Computador | b. Tableta | c. Celular | d. Asesorías |
|---------------|------------|------------|--------------|

6. Utilizas operaciones con números enteros:

- a. Únicamente en la clase
- b. En la casa
- c. En la calle
- d. Jugando con mis compañeros

7. ¿Crees tener la capacidad de trabajar en aplicaciones donde utilices operaciones con números enteros en computador, tableta, celular u otro medio tecnológico?

- a. Mucha
- b. Alguna
- c. Poca
- d. Ninguna

8. Las explicaciones y actividades propuestas por el profesor para el manejo de operaciones con números enteros son:

- a. Muy fácil de comprender
- b. Fácil de comprender
- c. Se comprenden
- d. No se comprenden

9. El profesor realiza ambientación o motivación para el manejo de operaciones con números enteros:

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Nunca

10. Crees que las operaciones con números enteros son:

- a. Muy fáciles
- b. Fáciles
- c. A veces fáciles
- d. Difíciles

11. Cuando tienes dificultades en la realización de operaciones con números enteros, le preguntas:

- a. Al profesor
- b. A un compañero(a) del curso
- c. A otra persona
- d. No pregunto

12. ¿Cuáles de los siguientes recursos usa el profesor para desarrollar sus clases?

- a. Tablero
- b. Computador
- c. Libros
- d. Películas y videos

**Anexo 2.**

URL del sitio web

<http://celimoalbertoq.wix.com/losnumerosenteros>**Figura 26.** Implementación de la herramienta tecnológica.**Fuente.** Elaboración propia (2015)**Figura 27.** Implementación de la herramienta tecnológica.**Fuente.** Elaboración propia (2015)

**Figura 28.** Implementación de la herramienta tecnológica.



**Fuente.** Elaboración propia (2015)