

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE OVA QUE PERMITE POTENCIALIZAR
LAS HABILIDADES DE OPERACIONES CON CONJUNTOS PARA ESTUDIANTES
DEL GRADO SEXTO C, DE LA I.E. CESAR NEGRET VELASCO DE POPAYÁN.**

ESTELA MARTHA URRUTIA GUERRERO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA PARA EL APRENDIZAJE RED

MODALIDAD VIRTUAL

BOGOTÁ, D.C.

2017

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE OVA QUE PERMITE POTENCIALIZAR
LAS HABILIDADES DE OPERACIONES CON CONJUNTOS PARA ESTUDIANTES
DEL GRADO SEXTO “C” DE LA I.E. CESAR NEGRET VELASCO DE POPAYÁN.**

ESTELA MARTHA URRUTIA GUERRERO

Trabajo de grado presentado para optar al Título de
Especialista en Informática para el Aprendizaje en Red

Asesor

Efraín Alonso Nocua Sarmiento

Magister en Gestión de la Tecnología Educativa

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA PARA EL APRENDIZAJE RED

MODALIDAD VIRTUAL

BOGOTÁ, D.C.

2017

Dedicatoria

Dedicado a mis hijos Andrés y Sebastián, a mi familia por su ayuda y comprensión por el tiempo no compartido, a mis estudiantes del grado 6C e institución educativa por su colaboración, por los momentos vividos que nos han hecho avanzar y hacer sentir que con esfuerzo podemos lograr poco a poco las metas propuestas.

Estela Martha Urrutia Guerrero

Agradecimientos

Doy gracias primero a Dios por permitirme vivir esta experiencia.

A todos mis profesores por su paciencia y abnegación para compartir el conocimiento.

Al director del trabajo de grado Efraín Alonso Nocua Sarmiento quien cierra este tramo de nuestra formación.

Al profesor Julio Abel Corredor, compañero de camino quien me colaboró y apoyó cuando conformamos el grupo.

A mis compañeros de especialización, que aunque no nos conocemos personalmente, el aula virtual ha permitido que compartamos conocimiento o discutamos puntos de vista para conocer la visión de cada uno en nuestra profesión.

A la institución universitaria Los Libertadores por la difusión del programa de especialidad en Informática para el aprendizaje en red, para quienes no tenemos la oportunidad del estudio presencial.

A mis dos compañeros docentes de informática, por su presta atención y ayuda incondicional.

Gracias a todas las personas que de una u otra forma apoyaron esta causa.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen	11
Abstract	12
Capítulo 1. Problema	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Formulación del problema	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificación	15
Capítulo 2. Marco referencial	21
2.1 Antecedentes investigativos.....	21
2.1.1 Internacionales	21
2.1.2 Nacionales	24
2.1.3 Locales o regionales.....	27
2.2 Marco contextual.....	29
2.3 Marco teórico	32
2.3.1 Modelo pedagógico.....	32
2.3.2 Didácticas	33
2.3.3 Educación mediada por TIC	34
2.3.4 Tema disciplinar específico tratado en el recurso educativo digital	35

2.4 Marco tecnológico.....	36
2.4.1 Herramientas TIC.....	36
2.4.2 La Web 2.0.....	36
2.4.3 Recurso educativo digital abierto REDA.....	37
2.4.3.1 Objetos virtuales de aprendizaje OVA.....	37
2.4.3.2 Ambientes virtuales de aprendizaje AVA.....	37
2.4.3.3 Software educativo.....	37
2.4.4. Herramientas informáticas y Ofimáticas.....	38
2.4.5 Plataforma virtual de aprendizaje o e-learning	39
2.4.6 Wix.....	39
2.5 Marco legal	39
2.5.1 Constitución política de Colombia.....	39
2.5.2 Ley 115 de Febrero 8 de 1994.	39
2.5.3 Decreto 1860 de 1994	40
2.5.4 Ley 715 de Diciembre 21 de 2001	40
2.5.5 Ley 1341 de 2009 (julio 30).....	41
2.5.6 Decreto No. 1290	41
2.5.7 PEI. IE César Negret Velasco de Popayán	41
Capítulo 3. Diseño metodológico	43
3.1 Tipo de investigación	43
3.2 Población y muestra	46
3.3 Instrumentos.....	47
3.3.1 Instrumentos de diagnóstico.....	47

3.3.2 Instrumentos de seguimiento	49
3.3.3 Instrumentos de evaluación.....	50
3.4 Análisis de resultados.....	50
3.4.1 Resultados de la encuesta 1.....	50
3.4.2 Resultados de la encuesta 2.....	53
3.4.3 Resultados de la Lista de Chequeo.	55
3.4.4 Resultado de diagnóstico. Análisis de la entrevista a profesores que orientan clase de matemáticas en la IE César Negret Velasco	57
3.5 Diagnóstico	59
Capítulo 4. Propuesta	62
4.1 Título de la propuesta.....	62
4.2 Descripción de la propuesta	62
4.3 Justificación	63
4.4 Objetivo.....	63
4.5 Estrategia y actividades.....	63
4.6 Contenidos	65
4.7 Personas responsables	69
4.8 Beneficiarios	69
4.9 Recursos.....	69
4.9.1 Tecnológicos	69
4.9.2 Humanos	70
4.10 Evaluación y seguimiento	70
Capítulo 5. Conclusiones	71

5.1 Conclusiones	71
Lista de referencias bibliográficas	73
Anexos	78

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Diagrama de árbol.....	14
Figura 2. Identificación del establecimiento educativo.....	29
Figura 3. Mapa de ubicación de la IE César Negret Velasco.....	31
Figura 4. Esquema de la página web “Pienso, juego y Aprendo en Conjunto”	62
Figura 5. Página de inicio del Curso Virtual “Pienso, Juego y Aprendo en Conjunto”	66
Figura 6. Biografías.....	67
Figura 7. Juegos y pasatiempos.....	67
Figura 8. Talleres y exámenes.....	68
Figura 9. Operaciones con conjuntos	68

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Resultados pregunta 2 (76 respuestas – opción múltiple).....	50
Gráfica 2. Resultados pregunta 5 (38 respuestas – opción múltiple).....	51
Gráfica 3. Resultados pregunta 9 (40 respuestas – opción múltiple).....	51
Gráfica 4. Resultados pregunta 10 (34 respuestas)	52
Gráfica 5. Resultados pregunta 1 (34 respuestas)	53
Gráfica 6. Resultados pregunta 3 (34 respuestas)	53
Gráfica 7. Resultados pregunta 4 (32 respuestas)	54
Gráfica 8. Resultados componente 2 (32 respuestas).....	55
Gráfica 9. Resultados componente 3 (32 respuestas).....	56
Gráfica 10. Respuesta de la pregunta 2 (5 respuestas).....	57
Gráfica 11. Respuesta a la pregunta 8 (5 respuestas).....	59

Resumen

La propuesta de este trabajo está enfocada en la investigación cualitativa con metodología de investigación acción. El enfoque pedagógico es conectivista, con didácticas constructivista y cognitivista, centrado en el estudiante, inducido al trabajo colaborativo con sus pares y el maestro como guía o tutor.

Consiste en el diseño y elaboración de una estrategia didáctica mediante TIC, el curso virtual “Pienso, Juego y Aprendo en conjunto”, con el objetivo de potencializar las habilidades de la operacionalidad con conjuntos finitos para el grado sexto C de la IE César Negret Velasco; debido al bajo rendimiento académico en la temática enunciada y para la difusión de la estrategia se implementa una página web.

La página contiene unos elementos que constituyen el OVA y su contenido. Presenta las biografías de matemáticos que aportaron a la conceptualización de la teoría de conjuntos; unos saberes previos, conceptos de los elementos del contenido temático, las operaciones con conjuntos, videos de explicación, talleres imprimibles, evaluaciones en línea y unos juegos que ayudan al repaso de los conceptos.

Se aloja la página en la plataforma Wix.com, un sitio gratuito para la creación de páginas web, un editor sencillo que permite agregar, imágenes, texto, video entre otras y se publica al instante.

Una vez los estudiantes han conocido la página, se han sentido motivados por entrar a la clase de matemáticas, sí es en la sala de informática; pero están más receptivos para el trabajo semanal, ya que se han combinado las dos formas de clase por factores de espacio y tiempo. Los compañeros docentes dicen que es interesante la propuesta siempre y cuando se haga práctica.

Palabras claves: aprendizaje, conjuntos, enseñanza, estrategia, operaciones, OVA, TIC.

Abstract

The proposal of this work is focused in the qualitative research with methodology of action research. The pedagogic approach is connectivist, with constructivist didactics and cognitivist, focused on the student induced to the collaborative work with his or her peers and the teacher as guide or tutor.

It consists in the design and preparation of a didactic strategy by means of ICT, the virtual course "Pienso, Juego y Aprendo en conjunto ", with the aim to strengthen the skills of the operating with finite sets for the sixth grade C of the EI César Negret Velasco; due to the low academic performance in the enunciated subject and for promoting the strategy is implemented a web page.

The page contains some elements that constitute the VLO and its content. It presents the mathematicians biographies that contributed to the conceptualization of the theory of sets; some previous knowledge, concepts of the elements of the thematic content, the operations with sets, videos of explanation, printable homework, evaluations online and some games that help to check the concepts.

The page is at the platform Wix.com, a free website for the creation of web pages, a simple editor who allows to add images, text, video among others and it is published instantaneous.

Once the students have known the page, have felt motivated for attending to the class of mathematics, whether is in the informatics room; but they are more receptive for the weekly work, considering that both forms of class by factors of space and time have been combined. The educational partners say that is interesting the offer as long as it becomes practical.

Key words: education, ICT, learning, operations, sets, strategy, VLO.

Capítulo 1. Problema

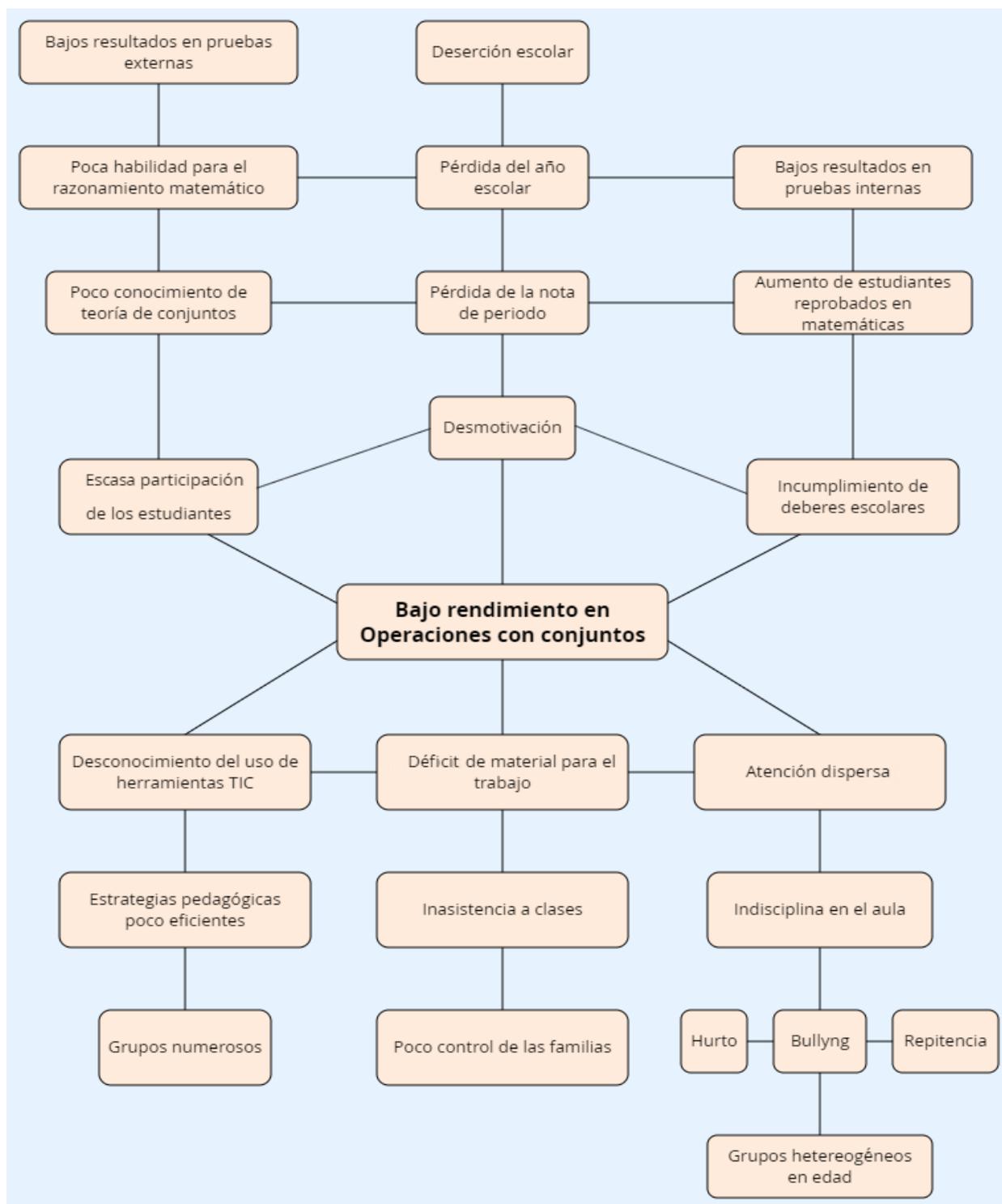
1.1 Planteamiento del problema

Los estudiantes del grado sexto C de la institución educativa César Negret Velasco de la ciudad de Popayán presentan un bajo rendimiento en la temática operaciones con conjuntos trabajado en el área de matemáticas, debido a esto la profesora ha optado por dedicar gran parte de su clase a explicar los temas, a dar ejemplos relevantes que puedan servir para que los estudiantes relacionen los conceptos vistos y los apliquen en los ejercicios propuestos como los trabajos en clase, los talleres, o las tareas para la casa. Sin embargo, los estudiantes siguen presentado sus trabajos muy deficientes y la gran mayoría de estudiantes no está desarrollando los ejercicios, las evaluaciones de esos trabajos no muestran resultados positivos en el aprendizaje de las matemáticas, parecen no estar interesados en el estudio de esta área, a la hora de la clase trabajan en otra área o copiando apuntes atrasados, incluso ni toman notas en clase para la actividad de la hora.

Las calificaciones en matemáticas, para la mayoría del grado en el primer periodo son regulares y bajas, de la misma forma son los resultados de las pruebas Entrenando que se hacen en cada periodo por primera vez este año 2017, esta situación es preocupante si se pretende elevar la calidad en los resultados de pruebas Saber 9 y 11, ya que los grados sexto son la proyección de los futuros egresados de la institución. Los estudiantes más que estar desmotivados parecen no comprender la relevancia de aprender conocimientos para su vida, reglas de convivencia y comportamiento ciudadano.

La problemática se esquematiza en el siguiente diagrama de árbol.

Figura 1. Diagrama de árbol



Fuente: Propiedad del autor.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo potencializar el aprendizaje de las operaciones con conjuntos en el área de matemáticas, mediante el uso de las herramientas TIC, con los estudiantes de grado sexto C de la I.E. Cesar Negret Velasco?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una estrategia didáctica mediada por OVA, que permita potencializar las habilidades de la operacionalidad con conjuntos, en el grado sexto C de la I.E. César Negret Velasco.

1.3.2 Objetivos específicos

Indagar sobre recursos digitales que traten la temática de operaciones con conjuntos, áreas sombreadas y problemas de aplicación.

Determinar las herramientas TIC que favorecen el aprendizaje de las operaciones con conjuntos.

Elaborar un OVA que contenga contenidos y actividades que permitan el aprendizaje acerca de operaciones con conjuntos.

Realizar una prueba para comprobar el funcionamiento de la estrategia aplicada a los estudiantes.

1.4 Justificación

El bajo rendimiento en el área de matemáticas en los grados sextos de la I. E. Cesar Negret Velasco, amerita un análisis y reflexión desde todas las miradas de los sujetos activos y pasivos que conviven en la institución. Los resultados en las Pruebas Saber 9 del año 2016, muestran un

punto menos respecto al año 2015 en comprensión lectora y matemáticas, luego es necesario apoyar estrategias de enseñanza y aprendizaje desde los frentes donde los estudiantes se sientan con más gusto para trabajar, y la tecnología es el aliado y cimiento de las nuevas formas de aprender. La institución en su PEI, establece políticas que apoyan la ejecución de proyectos de aula, con el propósito de mejorar resultados en el nivel académico y por tanto en las pruebas saber que son el referente nacional. Entre los objetivos institucionales se tiene:

- Dinamizar el Proyecto Educativo Institucional, ejecutando al máximo las propuestas elaboradas para el año lectivo 2017.
- Mejorar los ambientes de aprendizaje con el aprovechamiento de los recursos físicos, didácticos y metodológicos con que cuenta la institución.
- Fortalecer la práctica evaluativa integral e incluyente para el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Para el desarrollo del aprendizaje se parte del contexto real, intentando que se desenvuelvan, movilicen y se transfieren conocimientos y capacidades cognitivas ligadas a las asignaturas del aprendizaje, a las nuevas tecnologías, a los saberes y desarrollo científico a nivel local, municipal y nacional.

Acerca del perfil del docente que permanezca actualizado en cultura general, en innovaciones pedagógicas y que contribuya con su labor a la transformación del entorno próximo y social en general. (PEI César Negret Velasco, 2017)

A nivel nacional el MEN implementa políticas para mejorar la calidad de la educación, una de las líneas es, la transformación de las prácticas pedagógicas, que permitan a maestros y estudiantes otra visión de las matemáticas y su aplicación en la solución de problemas prácticos y reales. La meta es la consecución de ciudadanos competentes matemáticamente, no solo

teóricos sino capaces de convivir, de ser críticos, incluyentes y de aportar a la reconstrucción social de la nación.

Así mismo, Colombia participa en las pruebas PISA para estudiantes de 15 años, con resultados bajos, y con otros países latinos muestran deficiencia en la educación matemática.

Según el Ministerio de Educación Nacional MEN (2014):

Recientemente se han conocido los resultados obtenidos por los estudiantes en dichas pruebas.

El informe de la OCDE señala que los jóvenes latinoamericanos y por supuesto los colombianos, no muestran capacidades para resolver problemas con algún grado de complejidad y solamente pueden responder problemas simples y utilizando en muchas ocasiones el ensayo y el error para elegir la respuesta, y tampoco demuestran habilidades para resolver problemas de la vida real que involucren el uso de TIC (pág. 13).

A nivel internacional se sigue teorizando sobre la educación matemática, con los cambios que ha tenido esta en el siglo XX y la que se necesita para el siglo XXI, como postula Guzmán (2007) “La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido”.

El impacto de las nuevas tecnologías debe reorientar los procesos de enseñanza de las matemáticas cual sea su contenido. La teoría de conjuntos sigue siendo cimiento de la matemática y los maestros se reducen a ser transmisores de este compendio de conocimientos, que iniciaron Cantor, Dedekin y otros. En estos tiempos de auge tecnológico se pretende reducir los cálculos numéricos, hacer simulaciones, trazar gráficas, actividades que son coadyuvantes del trabajo del matemático, pero se sigue discutiendo sobre la axiomatización, la teoría del continuo y otros temas relacionados con conjuntos, en esa perspectiva sigue la preocupación por

la formación de matemáticos, de captar mentes precoces y de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De otra parte, las competencias matemáticas no se adquieren de un momento a otro, se requiere de un proceso y ambientes de aprendizaje permeados con situaciones problema, significativas para el contexto, que evidencien el avance de un determinado nivel de competencia. Este proceso se inicia incluso antes de la transición o preescolar con la agrupación de objetos por determinadas características, forma, color, tamaño; se continúa en la primaria introduciendo un lenguaje simbólico de la disciplina, pero a medida que avanzan los grados también avanza la formalidad de expresión oral y escrita de los conjuntos relacionados estrechamente con la lógica matemática. Quizá esta formalidad hace que surjan dificultades en la comunicación verbal o escrita, al aplicar las estrategias metodológicas para lograr avances de las competencias, comunicativa, de razonamiento lógico y la pretensión de resolver problemas de aplicación. Para el nivel básico se trabaja los conjuntos finitos y no disyuntos con sus operaciones y se propicia el terreno para abordar otras temáticas del plan de área y una teoría de conjuntos con más profundidad en la educación media. Según Briones (sf):

Seguramente nos preguntaremos ¿Qué son los Conjuntos y para qué sirven? La respuesta es: “Los Conjuntos son una colección ya sea de objetos, de números, de personas, de colores, etc. Y las propiedades que veremos nos servirán para fundamentar cualquier teoría Matemática, tales como Funciones, Geometría, Estadística y todas las que se nos puedan presentar.

En tal sentido, las investigaciones sobre teoría de conjuntos arrojan resultados sobre las dificultades que presentan los estudiantes para su comprensión y aprendizaje; estas podrían ser comprendidas desde el aspecto de la semiótica que pasaría desapercibido en la trasposición didáctica y proceso de aprendizaje. Tomando el concepto de Arrieché y Godino (sf):

La noción de función semiótica y la noción de conocimiento derivada de dicha noción, propuesta por Godino y Batanero (1998), Godino (1999a), puede ser un instrumento útil para explicar los conflictos cognitivos de los estudiantes en la apropiación de las praxeologías matemáticas. Esta afirmación requiere, no obstante, confirmación mediante investigaciones empíricas específicas.

El desempeño del trabajo matemático busca una aproximación de ese conocimiento como lo plantea Vygotsky, potencializando aptitudes, habilidades y destrezas para llegar a cierto nivel requerido en el grado sexto. La enseñanza se ha de enfocar con instrumentos y materiales necesarios, en secuencia lógica de los procesos, comprensibles desde la estructura cognitiva del educando para lograr un aprendizaje significativo como lo postula Ausubel.

Debido a que las metodologías existentes centradas en la mera transmisión y recepción, no generan resultados positivos para la mayoría de estudiantes en el aprendizaje de la teoría de conjuntos, es pertinente la incursión con las herramientas TIC que permiten innovar en el aula, comunican, refuerzan, retroalimentan el conocimiento y surge la necesidad de capacitación del maestro para elegir las herramientas pertinentes y así se beneficien los estudiantes.

Morales de Pérez (2013) en su trabajos de investigación muestra en sus conclusiones que debe incluirse en el aula virtual los conceptos básicos de teoría de conjuntos, particiones, número de elementos, presentación de videos, elaboración de materiales en PowerPoint para el manejo del metalenguaje, involucrar las redes sociales para hacer problemas de número de elementos, foros de consulta para atender inquietudes, diseñar rúbricas para la evaluación, lo que redundará en aprendizaje significativo, sobre todo para ejemplarizar buenas prácticas de las TIC y saberes para la vida.

Finalmente, la institución cuenta con 30 computadores portátiles, con conexión a internet desde la secretaría administrativa, en los que se ejecutarán las actividades planeadas.

El presupuesto económico, este está a cargo de la persona autora y responsable del proyecto, como el costo de las encuestas, su análisis y resultados, el uso de la sala de informática y los computadores es política institucional para utilizarla en diversas áreas del conocimiento, la rectoría otorga los permisos del uso y transversalidad de horario con el profesor de informática.

En cuanto al aspecto legal de acuerdo al decreto 1860 de 1994, Artículo 36, los proyectos pedagógicos son parte del plan de estudios, según el MEN (1994).

Los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica o tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el proyecto educativo institucional (pág. 14).

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Antecedentes investigativos

En este espacio se presentan dos perspectivas en el estado del arte sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema operaciones con conjuntos, mediado por las TIC. La primera toma la arista cognitiva con los factores inherentes al cómo se da la aprehensión mental o interna del conocimiento; la segunda toma la transposición didáctica mediada por las TIC, causales y efectos para que tengan sentido en el quehacer pedagógico para maestros y estudiantes.

2.1.1 Internacionales

Según Godino (2010) en su trabajo titulado “Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica”, donde se establece como objetivo reflexionar sobre las relaciones de la Didáctica de las Matemáticas con la práctica de la enseñanza, la tecnología educativa y el conocimiento científico, el cual se da en respuesta al problema: cómo se viene desarrollando el área de conocimiento Didáctica de las Matemáticas. El autor refiere como metodología la investigación acción participativa, logrando como resultado determinar los aspectos que más preocupan a la educación matemática crítica que son las relaciones entre las matemáticas y la tecnología, la cual, al mismo tiempo que soluciona problemas, genera otros nuevos. Para el presente ejercicio es de interés el punto de vista socio crítico de la educación matemática, como afirma Godino (2010):

Se sostiene que el profesor puede y debe elaborar teoría desde su práctica. Se considera que los docentes pueden, y deben, dedicarse a elaborar teoría pedagógica a partir de la investigación educativa, eliminando la disociación que tradicionalmente se ha planteado entre

teoría y práctica, que deja la primera a los investigadores y la segunda a los profesores cuando se enfrentan a las tareas cotidianas de su labor (pág. 23).

La actividad matemática es, esencialmente una actividad simbólica desde la semiótica, luego esta intenta explicar la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje; centra la atención en los signos, sistemas de signos, reglas y su uso, contrario a perspectivas psicológicas donde la atención está en las estructuras y funciones mentales. Así Godino y Batanero asignan al lenguaje y la semiótica el papel fundamental en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La tecnología didáctica, elemento de la educación matemática propone diseñar currículos, programas, desarrollar materiales, recursos o medios para la acción usando conocimientos científicos y tecnológicos, con el propósito de mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Según Mora (2003), en su trabajo titulado “Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”, donde se establece como objetivo tratar la complejidad de la enseñanza de las matemáticas, las diversas estrategias en diversos ámbitos y los métodos; el cual se da en respuesta al problema del cambio y la innovación a la que se deben entregar los profesores de la disciplina. El autor refiere como metodología una mayor acción, exigencias motivadoras y buenas estrategias didácticas durante el proceso de aprendizaje y enseñanza de los estudiantes, logrando mejores resultados obtenidos mediante la inspección de los conocimientos matemáticos. Para el presente ejercicio es de interés, la enseñanza de solución de problemas los cuales estarán dentro de un marco de conocimientos y acorde a la realidad, en tanto los docentes deben estar preparados en la disciplina, pedagógicamente, dedicar suficiente tiempo a la preparación de sus clases, contar con buenos recursos didácticos, como la computadora convertida en un recurso o medio indispensable para el adecuado desarrollo del proceso de

aprendizaje y enseñanza, particularmente de la matemática. Ella, sin embargo, no debería sustituir, por ningún motivo, la presencia y el papel fundamental que juegan los docentes.

Según Boss y Krauss (2007) en su trabajo titulado “Reinventando el Aprendizaje por Proyectos”, donde se establece como objetivo ofrecer a los educadores una guía de apoyo para maximizar los beneficios educativos del Aprendizaje por Proyectos (ApP) en los ambientes enriquecidos con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e indica la manera de utilizar efectivamente herramientas de la Web 2.0; el cual se da en respuesta al problema de identificar cuál es la función esencial para el aprendizaje que se desea alcanzar con ella (Aprender a profundidad, Investigar, Colaborar, etc.) y determinar, dentro del grupo de herramientas y aplicaciones disponibles, la cual no solo apoya mejor la función deseada sino que además, se ajusta al contexto de aprendizaje. El autor refiere como metodología la elaboración de un documento guía, logrando como resultado un libro con aplicaciones a los procesos de aula y ocho funciones esenciales de las TIC que ayudan en el aprendizaje. Para el presente ejercicio es de interés conocer ideas para el trabajo en los PPA con los estudiantes y la conceptualización de la función esencial que ofrecen las herramientas TIC, el internet y la web 2.0.

La ubicuidad no es función esencial, se refiere a aprender dentro y fuera del aula de clase, todo el tiempo; tener en cualquier momento y en todo lugar acceso a información, a herramientas de productividad basadas en la Web y a múltiples opciones de comunicación, es especialmente apropiado para este tipo de proyectos, como los dispositivos portátiles, el correo electrónico, los teléfonos móviles.

Aprender a profundidad con los blog, las gráficas, las hojas de cálculo, donde pueden opinar, navegar, organizar, graficar, seleccionar información; hacer cosas visibles y debatibles en fotografía, mapas digitales y mapas mentales entre otros. Auto expresarse, compartir ideas,

generar comunidad en páginas web, blogs, wikis y redes educativas; colaborar, aprender y enseñar con otros con wikis Google Docs & Spreadsheets; investigar y conocer los motores de búsqueda, sitios seguros, directorios de calidad. Por último reflexionar, iterar y repetir, para moldear, pulir o reconstruir el trabajo como los blogs y wikis, con Blogger, Edublogs.

2.1.2 Nacionales

Según Ortiz y Romero (2015) en su trabajo titulado “La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI”, donde se establece como objetivo servir como herramienta de compilación y sistematización de documentos, con el fin de hacer balances sobre las diferentes investigaciones que se han hecho en el tema, el cual se da en respuesta al problema cómo las TIC han hecho que cambie la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, qué beneficios y perjuicios lleva su inclusión. El autor refiere como metodología un trabajo de tipo documental con dos pasos: la heurística constituida en la búsqueda, identificación, recolección y selección de la información y la hermenéutica que consiste en la lectura, el análisis, la interpretación y la correlación de la información, logrando como resultado un documento de compilación. Para el presente ejercicio son de interés las conclusiones siguientes: las TIC aportan a los estudiantes más conocimiento del que ya tienen para ser competentes en el mundo actual, han revolucionado la enseñanza especialmente de las matemáticas, la implementación de la tecnología es una necesidad en la escuela que tiene como propósito llevar nuevas estrategias para la comprensión de los elementos matemáticos que con la escuela tradicional ya no se logran, el uso de tecnología permite al estudiante resolver problemas de forma visual más rápido, el rol del maestro implica una preparación reflexiva y consciente sobre la articulación de las temáticas con las TIC.

Según, Henao, Ramírez y Zapata (sf) en su trabajo titulado “El Aula Virtual de Colombia: Una comunidad de docentes creadores de objetos didácticos apoyados en TIC”, donde se establece como objetivos:

- Explorar nuevas estrategias de formación docente en el uso de TIC con un enfoque pedagógico y didáctico apropiado.
- Crear una comunidad virtual de docentes para fomentar la creación de material didáctico apoyado en TIC.
- Fomentar el trabajo colaborativo de los docentes a través de la producción grupal de material didáctico apoyado en TIC.

El cual se da en respuesta al problema de la necesidad de ilustrar a los docentes en el valor y sentido de la incorporación del uso de las herramientas TIC en la práctica docente. El autor refiere como metodología la formación presencial y virtual de docentes de diversas regiones del país, con la ilustración de objetos virtuales elaborados por el grupo, logrando como resultado una comunidad virtual de docentes CVD a nivel nacional publicada en la plataforma Aula Virtual de Colombia (<http://didactica.udea.edu.co/beta>). Para el presente ejercicio es de interés ya que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática incide e induce al desarrollo del software y este a su vez a la matemática, pues ella es uno de sus cimientos, así que en esta visión se ha de propiciar nuevas estrategias de aprendizaje con el propósito de no perder las potencialidades de los estudiantes y llevar a las instituciones y a las regiones al mejoramiento académico que redunde en progreso y bienestar social para las comunidades. Por lo tanto el maestro no solo ha de estar comprometido en actualizarse en el manejo de herramientas TIC, iniciando un proceso de formación que ha surgido de la reflexión consciente, conociendo los elementos fundamentales de su I.E. como son el PEI, el PMI y el diagnóstico del contexto donde se desarrolla su inquietud

o se devela el problema, sino que también le compete el cómo elaborar sus objetos de aprendizaje; y para alcanzar este logro ha de contar con el apoyo como mínimo de herramientas como computadores, video proyector y la conexión a internet, los permisos de las directivas para asociarse con otros docentes y trabajar en equipo, para acompañarse del docente de informática quien dirige la sala, es conocedor de las situaciones particulares y hacer la transversalidad entre las áreas del conocimiento.

Los autores afirman que:

Capacitar los docentes y motivarlos para que, utilizando creativamente TIC, diseñen y desarrollen material didáctico que consulte el entorno social y cultural, las necesidades de desarrollo del país, y los lineamientos y estándares curriculares, es una estrategia que puede incidir positivamente en la calidad de la educación que se ofrece a los estudiantes. (pág. 1)

Según López (2015) en su trabajo titulado “Julioprofe: Clases de Física y Matemáticas en video, de Cali para el mundo”, donde se establece como objetivo trabajar una estrategia didáctica de clase invertida aprovechando el material de matemáticas producido en video por el profesor Julio Alberto Ríos con el nombre de “Julioprofe” para los docentes y estudiantes, el cual se da en respuesta al problema de la necesidad de dar apoyo extra a los estudiantes con dificultades. El autor refiere como metodología el trabajo por proyecto, generando la práctica de la grabación directa y luego la edición de video, usando un formato que le da identidad a su trabajo, logrando como resultado explicación y réplica asincrónica de clases de matemáticas y física en español para el público hispanoparlante de las redes sociales; aprovechamiento del tiempo y el espacio de la clase para compaginar las explicaciones con otro tipo de trabajo productivo para el estudiante en el aula, una forma diversa de visualizar la clase, de transmitir el conocimiento usando la tecnología y la aplicación de una estrategia didáctica como es la pedagogía inversa,

además logra el reconocimiento personal a nivel mundial por su desempeño. Para el presente ejercicio es de interés la toma del ejemplo en cuanto a la estrategia pedagógica, la creatividad del maestro, la socialización y la importancia de usar la tecnología de la comunicación en la educación, cimentando valores ciudadanos y lo más importante el deseo de capacitarse en el uso de las herramientas TIC y decidirse al reto de aprovecharlas en el ejercicio de la profesión.

2.1.3 Locales o regionales

Según Hernández, Hernández, Moreno, Anaya y Benavides (2011) en su trabajo titulado “Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la integración de las TIC Como sistematización de la experiencia docente”, donde se establece como objetivo trabajar en torno al desarrollo de Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA), entendiéndolos como una estrategia para construir experiencias que aprovechen la mediación de las TIC, tanto para dinamizar la reflexión sobre la práctica docente, como para enriquecer los planteamientos pedagógicos y didácticos que la rodean, el cual se da en respuesta al problema de cómo comprender los procesos cognitivos que difieren de las formas como aprendieron y aprenden los adultos hoy donde la memorización de la información no es importante. El autor refiere como metodología la investigación de iniciativas de formación de docentes para la apropiación pedagógica de las TIC, logrando como resultado una propuesta para abordar los PPA concebido en cuatro capítulos: primero diferenciar un proyecto de un PPA, segundo propone nueve escenarios para la integración de las TIC, tercero propone una ruta para desarrollar los PPA, y recomendaciones para la socialización de los PPA con la discusión de ideas que surgen del quehacer pedagógico con el apoyo de las TIC. Para el presente ejercicio es de interés identificar la realidad y el escenario donde se ejerce el quehacer pedagógico, a lo que los autores afirman:

Tras reconocer la necesidad de cambiar algunas de las ideas sobre las que descansa la práctica pedagógica, lo siguiente es identificar el tipo de experiencias que puede desarrollar cada docente con la mediación de las TIC. Para ello se propone tener en cuenta dos variables: el nivel de conocimiento y manejo que el docente tiene de estas tecnologías, y el tipo de equipos y servicios con los que cuenta la institución educativa, a fin de aclarar en qué escenario particular se está para desarrollar una iniciativa propia y en contexto (pág. 33).

Según Muñoz (2012) en su trabajo titulado “Apropiación, uso y aplicación de las tic en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la institución educativa Núcleo Escolar Rural Corinto”, donde se establece como objetivo implementar estrategias pedagógicas para lograr la apropiación, uso y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto, localizada en el municipio de Corinto, departamento del Cauca, el cual se da en respuesta al problema ¿Cómo lograr la apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos de los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto? ¿Cómo diseñar e implementar un aplicativo utilizando un WEB 2.0 para fortalecer el conocimiento en herramientas ofimáticas? ¿Qué obstáculos presentan los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto en el uso y apropiación de las TIC en su quehacer docente?. El autor refiere como metodología a la intervención teórica y práctica, presencial y virtual de la capacitación a los docentes, logrando como resultado; un análisis antes de los cursos “los docentes mostraban una actitud favorable hacia el uso de las TIC, pero en la práctica rechazaban los computadores y les dedicaban poco tiempo” (pág. 68), la mayoría de docentes desconocen el manejo de las herramientas TIC, ejecutan el paradigma de enseñanza tradicional, se acomodan y no se actualizan. Después de la intervención cambiaron de actitud con más disciplina en la asistencia al curso, reacomodaron su

horario e implementaron poco a poco la web 2.0 con herramientas como Word, PowerPoint concibiéndolas como necesarias para sus clases, comprendieron el ahorro de tiempo, dinero y materiales; se creó un blog de la IE donde se alojan cursos para que participen docentes y estudiantes. Para el presente ejercicio es de interés analizar la experiencia ya que la comunidad docente es similar en generación y hay situaciones análogas en la concepción de la intervención de la tecnología, este referente hace necesaria una posición de auto exigencia sobre la capacitación en el manejo de estas herramientas, proyectándose hacia la certificación de las IE para el año 2021 como lo programa el MEN.

Según Poole (2004):

... existen una serie de capacidades y características fundamentales que un profesor debería tener en este nuevo ambiente informatizado. Se hace necesario que el docente posea una variada gama de experiencias con respecto al uso de las TIC, es decir, que sepa utilizar software de productividad y educativo, Internet, entre otros, para que conozca qué necesita y qué problemas puede resolver, con el objeto de promover situaciones de aprendizaje favorables y estimulantes para sus alumnos (citado en Muñoz, 2012).

2.2 Marco contextual

En la siguiente figura se aprecia la información que caracteriza la IE Cesar Negret Velasco:

Figura 2. Identificación del establecimiento educativo

1	ENTIDAD TERRITORIAL CERTIFICADA	POPAYÁN
2	CODIGO DANE INSTITUCIÓN EDUCATIVA	119001004066
3	NIT	817002520-1

4	NOMBRE INSTITUCIÓN EDUCATIVA	CESAR NEGRET VELASCO
5	DIRECCIÓN	CALLE 2 CARRERA 28 ESQUINA
6	MUNICIPIO	POPAYAN
7	NATURALEZA	OFICIAL
8	JORNADA	MAÑANA Y TARDE
9	CARÁCTER	PÚBLICO
10	ESPECIALIDAD	ACADÉMICA
11	CALENDARIO	A
12	NOMBRE RECTOR	LIDYA ESPERANZA PERDOMO
13	TELÉFONO	8353554
14	CORREO ELECTRÓNICO	esperalidya@hotmail.com
15	ZONA	URBANA
16	NIVELES	PREESCOLAR, BASICA PRIMARIA, BASICA SECUNDARIA Y MEDIA ACADÉMICA

Fuente: PEI César Negret Velasco.

La Institución Educativa Cesar Negret Velasco se encuentra ubicada en la ciudad de Popayán, comuna ocho (8), entre los barrios Camilo Torres y Junín, en la calle 2 con carrera 28 esquina, con vías de acceso pavimentadas. La planta física consta de dos bloques, el bloque A donde funciona la sede administrativa, las aulas para los grados, 6,7, 8 y 9, dos aulas para informática una para 6 y 7, la otra para 8,9,10 y 11, un laboratorio de química con escasos recursos, laboratorio de física no hay, una biblioteca pequeña sin computador, una aula para video, una sala de títeres, la cafetería, el restaurante escolar para primaria, dos salas de profesores, un cubículo de enfermería, un patio cubierto para los eventos, una pequeña zona verde. El bloque B se encuentra a dos cuadras, allí reciben clase los grados 10 y 11, para informática, química y educación física se deben trasladar a diario al bloque A, los dos bloques cuentan con baterías sanitarias en buen estado, para hombres y mujeres. Para el preescolar no hay sede propia, funciona en las dependencias de la acción comunal del barrio Junín.

Figura 3. Mapa de ubicación de la IE César Negret Velasco.



Fuente: <http://www.directoriovirtual3d.com/>

La I.E. se encuentra bordeada por el contaminado río Molino, la zona de polígono del batallón José Hilario López que es riesgo para los habitantes, el aeropuerto Guillermo Valencia por el cual hay que soportar el ruido de los aviones, como se observa en la figura 3.

La comunidad administrativa consta de la señora rectora, dos coordinadores, uno para cada jornada, una secretaria, una bibliotecaria, tres aseadores 2 mujeres, un varón y tres vigilantes porteros rotativos en la semana. El cuerpo docente consta de dos profesoras de preescolar, nueve profesores de primaria 4 hombres y 5 mujeres; veintitrés profesores de secundaria, 12 hombres, 11 mujeres; de estos 33 son de planta y uno es ocasional, es el profesor de informática de 6 y 7.

La comunidad atendida en su mayoría es de poblacional vulnerable, el 1.1% sin estrato, el 74% estratificado en los niveles 1, 2, y 24.9 % del 3; son hijos de desplazados, padres consumidores de sustancias psicoactivas, vendedores ambulantes, madres y padres cabeza de familia o de hogares sustitutos de Bienestar Familiar o con acudientes parientes consanguíneos o

políticos. Aproximadamente 900 es el número de estudiantes matriculados en el año 2017. (PEI César Negret Velasco, 2017)

2.3 Marco teórico

Este trabajo se fundamenta en las concepciones de: modelo pedagógico, didácticas, educación mediada por TIC y el tema operaciones con conjuntos tratado en el recurso educativo digital.

2.3.1 Modelo pedagógico

El modelo pedagógico del constructivismo en el que Piaget, Vygotsky y Ausubel intentan explicar el conocimiento humano y la naciente teoría del conectivismo en el que el conocimiento queda constituido por la formación de conexiones entre nodos de información e interrelaciones sociales mediadas por las TIC, son los ejes que soportan la estrategia del trabajo.

Según Serna (2015):

En el constructivismo el maestro se convierte en guía para sus estudiantes y ellos, a su vez, son los responsables de su propio conocimiento. La relación entre el maestro y el estudiante es de tipo colaborativa, tomando el aprendizaje como un proceso activo y la evaluación como un proceso de seguimiento continuo. En el constructivismo cobran sentido los conceptos “desarrollo de la zona próxima”, “aprendizaje significativo” y toda una serie de metodologías que promueven la resolución de problemas, la formación de conceptos y la construcción de conocimiento (pág. 22).

El constructivismo sostiene que el individuo construye el conocimiento teniendo en cuenta todas las experiencias y saberes previos, que su situación afectiva, emocional, social son factores que influyen en la construcción de sus ideas, el conocimiento es interno, producto de la reflexión, comprensión y relación; privilegia la actividad en el aprender haciendo y el diálogo

desequilibrante y para llegar a un aprendizaje significativo se requiere de una aceptación de querer aprender y de unos medios o recursos que permitan interactuar y establecer relaciones.

Según Rincones (2014):

El conectivismo aun cuando se apoya en el constructivismo lo supera toda vez que no se queda en el proceso de construcción idiosincrásico del conocimiento a partir de estructuras conceptuales previamente anclados en el sistema cognitivo del estudiante, antes bien permite al docente considerar, interpretar, reflexionar y tomar decisiones sobre la trama relacional multifactorial que rodea el proceso de aprendizaje desde características individuales de cada estudiante: situación familiar, intereses, creencias, condiciones socioeconómicas, inteligencias, logros personales, entre otros; hasta sus relaciones interpersonales y su grado de compromiso con la sociedad.

Un postulado del conectivismo para resaltar:

El conocimiento puede estar en artefactos no humanos y la tecnología lo facilita; aprender y conocer son procesos continuos en curso (no estados definidos o productos) y el mantenimiento de las conexiones son necesarias para facilitar el aprendizaje.

2.3.2 Didácticas

Según Serna (2015):

Para algunos la pedagogía y didáctica tradicional es aquella que se basa en la memorización de información y datos (conductismo), mientras que la actual se orienta hacia la comprensión y construcción de conceptos (cognitivismo y constructivismo). Irónicamente muchos de los postulados y creencias rechazan tajantemente el conductismo catalogándolo como el peor adfesio, cuando la realidad está en que muchas de las prácticas docentes aún tienen componentes conductistas, incluso haciendo uso del computador. Es decir, los recursos, los medios y las teorías disponibles no

necesariamente determinan el diseño e implementación de nuevas estrategias didácticas, pues estas últimas dependen más de la planeación y de la visión que tenga el maestro. (pág. 23)

Se trata de cambiar la práctica, por tanto se asume una didáctica actual o no tradicional en la que se planea estrategias mediadas por las herramientas TIC, no sólo por el hecho de utilizar medios tecnológicos, sino por la concepción que involucra la acción de enseñar. Se enseña para adquirir competencias matemáticas dentro de los pensamientos establecidos, para reacomodar los conocimientos previos, se enseñan contenidos, valores, aptitudes y actitudes; se planifica un proyecto para conseguir un fin, se enseña cuando se ha diagnosticado que elementos previos se necesitan; se evalúa el desempeño realizado con reflexión, los valores humanos, las actitudes y aptitudes de los discentes.

2.3.3 Educación mediada por TIC

La integración de las TIC con la educación impulsa el paradigma de centrar la educación en los estudiantes, disminuir el fracaso escolar y lograr una escuela más incluyente.

Marqués (2012) señala como razones las siguientes:

- Alfabetización digital de los alumnos. TODOS deben adquirir las competencias básicas en el uso de las TIC.
- Productividad. Aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar actividades como: preparar apuntes y ejercicios, buscar información, comunicarnos (e-mail), difundir información (web blogs, web de centro y docentes), gestiones de biblioteca.
- Innovar en las prácticas docentes. Aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los alumnos realicen mejores aprendizajes y reducir el fracaso escolar (alrededor de un 30% al final de la ESO). (pág. 10)

De acuerdo a la sociedad del conocimiento, las TIC cambian el papel de la educación tradicional, si el maestro asume el rol de aprender a aprender con el estudiante, para llevarlo a la autonomía, al aprendizaje en colaboración con otros, de manera permanente, continua, teniendo en cuenta la diversidad e individualidad.

2.3.4 Tema disciplinar específico tratado en el recurso educativo digital

El recurso educativo digital se ha centrado en las operaciones con conjuntos finitos para grado sexto en la educación básica, una temática que conforma un grupo de saberes previos para grados siguientes y muchas carreras profesionales.

Según Morales (2013):

En el segundo parcial, el contenido a evaluar es parte de la teoría de conjuntos; determinación por extensión y comprensión, operaciones en forma de diagramas de Venn, leyes del álgebra de conjuntos, conjunto de partes, Partición y Número de elementos. Dentro de las causas que originan este problema está la ausencia de conocimientos previos, adolecen de calidad y cantidad para la determinación de conjuntos, donde se requiere dominio: en operaciones algebraicas, resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado, ecuaciones e inecuaciones con módulo, entre otros (pág. 35).

Esta ausencia de saberes previos se manifiesta aún en los estudiantes universitarios de primeros semestres que son escogidos por su aptitud matemática, implicando la repetición, deserción de la carrera, llegando hasta la matemafobia, situación similar a la que sucede en la escuela básica y media. Desde la mediación tecnológica, se pretende contribuir a una mejora de la enseñanza de las operaciones con conjuntos, elaborando un recurso digital que pueda ser llamativo para la audiencia o a quien requiera de su uso.

2.4 Marco tecnológico

Para el trabajo realizado se conceptualizan aspectos tecnológicos que son fundamentales en el ejercicio.

2.4.1 Herramientas TIC

Como cita Belloch (2012) a Cabero (1998):

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.(pág. 1)

Existen variados y muchos artefactos electrónicos, pero el computador y la red de internet son los elementos que permiten el uso de las diferentes aplicaciones informáticas.

2.4.2 La Web 2.0

Afirman Lizárraga y Díaz (2007):

Una de las personas más reconocidas en el medio y que ha trabajado en describir las nuevas tendencias en Internet, es Tim O'Reilly (2005b) quien elaboró una definición compacta de la esencia de la Web 2.0: La Web 2.0 es la red (Internet) como plataforma, abarcando todos los dispositivos; las aplicaciones de la Web 2.0 son aquellas que logran la mayoría de las ventajas de esa plataforma: entregando el software como un servicio de actualización continua que se mejora a medida que más personas lo utilizan, consumiendo y re mezclando datos de fuentes múltiples, incluyendo a usuarios individuales, mientras que también proporciona sus propios datos y servicios en una forma que permite el remezclado por otros, creando efectos de red a través de una "arquitectura de participación", y yendo más allá de la metáfora de la página de la Web 1.0 (sitios que no permitían la participación de usuarios) para entregar experiencias ricas a los usuarios. (pág. 4)

2.4.3 Recurso educativo digital abierto REDA

Según Quintero (2017) para el contexto colombiano, se define que Recurso Educativo Digital Abierto es todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como Internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización (MEN, 2011) (pág. 12)

2.4.3.1 Objetos virtuales de aprendizaje OVA

En el año 2011, el MEN en el marco de la Estrategia de Recursos Educativos Digitales Abiertos, propone la definición: “Se define objeto de aprendizaje a una entidad digital con propósito educativo, constituida por al menos contenidos y actividades, que se dispone para ser usada y/o reutilizada” (Quintero, 2017, pág. 4)

2.4.3.2 Ambientes virtuales de aprendizaje AVA

Una definición más popular es la de Escalera, et al (2002): “Un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) es el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza y aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje” como cita (Quintero, 2017, pág. 15).

2.4.3.3 Software educativo

Según Marqués (s.f.):

El software educativo, se concibe en los programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, poseen estas características:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer. (pág. 2).

2.4.4. Herramientas informáticas y Ofimáticas

En Ecured (s.f.) se afirma:

Las herramientas informáticas (tools, en inglés), son programas, aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo. En un sentido amplio del término, podemos decir que una herramienta, es cualquier programa o instrucción, que facilita una tarea, pero también se puede hablar del hardware como herramienta.

Según (Galeon, s.f.):

La ofimática es el conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan en funciones de oficina para optimizar, automatizar y mejorar los procedimientos o tareas relacionados.

Las herramientas ofimáticas permiten idear, crear, manipular, transmitir y almacenar información necesaria en una oficina. Actualmente es fundamental que estas estén conectadas a una red local y/o a internet.

2.4.5 Plataforma virtual de aprendizaje o e-learning

En español se ha denominado como **Plataforma de e-learning** (en inglés LMS: Learning Management System) a un programa de ordenador que se utiliza para la creación, gestión y distribución de actividades formativas a través de la Web: Son aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje, integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa. (e-learning, 2010)

2.4.6 Wix

Wix es una plataforma de creación de sitios web de manera sencilla, Wix es un editor online que permite crear y publicar un sitio web en flash indexado en buscadores, gratuitamente, con una dirección de tipo www.wix.com/nombre de usuario/nombre de documento. Diseñado con una vistosa interfaz gráfica con función arrastrar y colocar, el creador de sitios web se realizó de modo que sea muy fácil de usar y permita una completa libertad en la creación.(Green, 2013).

2.5 Marco legal

2.5.1 Constitución política de Colombia

Título II de los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 1 de los derechos fundamentales: Art. 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

Capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales: Art. 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público... (Constitución Política de Colombia, 1991).

2.5.2 Ley 115 de Febrero 8 de 1994.

Por la cual se expide la ley general de educación, en la república de Colombia.

Art. 1o. Objeto de la ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

Art. 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Entre las áreas obligatorias están matemáticas, tecnología e informática. (Ley 115 de Febrero 8 de 1994)

2.5.3 Decreto 1860 de 1994

Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.

Art. 36. Proyectos pedagógicos. Los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica o tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el proyecto educativo institucional. La intensidad horaria y la duración de los proyectos pedagógicos se definirán en el respectivo plan de estudios (DECRETO 1860 DE 1994).

2.5.4 Ley 715 de Diciembre 21 de 2001

Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y

se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros (Ley 715 de Diciembre 21 de 2001, 2001).

2.5.5 Ley 1341 de 2009 (julio 30)

Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones (Ley 1341 de 2009).

2.5.6 Decreto No. 1290

Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media (Decreto 1290 , 2009)

2.5.7 PEI. IE César Negret Velasco de Popayán

Objetivos institucionales, como se citan en la justificación de este proyecto, página 16.

En el plan de área de matemáticas, en la sección de Actividades y procesos de articulación con otras áreas o proyectos de enseñanza obligatoria, se afirma:

A continuación, presentamos algunas ideas, en las cuales se puede visualizar el trabajo potencial de la matemática en otras disciplinas y otros proyectos.

- Tecnología e Informática: El aporte se basa más que todo en la estadística, en los cálculos matemáticos, el manejo de fórmulas y datos, representación gráficos de datos.

En la sección de recursos y material didáctico:

- Vídeos educativos. Instrumentos para mediciones geométricas. Computador, portátiles o tabletas, Audiovisuales: Televisor, DVD, grabadora y video beam, entre otros. Laboratorio o aulas especializadas.

- Recursos virtuales: Páginas relacionadas con recursos didácticos en matemáticas. Software educativo. Páginas personales (blogs, wikis, entre otras). (PEI César Negret Velasco, 2017).

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El enfoque que se le da al proyecto de investigación pedagógica sobre el aprendizaje de las operaciones con conjuntos para grado sexto, es el de Investigación Acción, el cual permite desde la reflexión sobre el fracaso de las estrategias pedagógicas cimentadas en la escuela tradicional, con la mediación de instrumentos que para la época no se validan, hacer un alto en el camino y propender por la búsqueda de una solución a una problemática del aula con la pequeña sociedad de un grupo de estudiantes.

La investigación acción pretende resolver una problemática de carácter social, sin el ánimo de generalizar teorías o pretender generarlas; se centra en un proceso planificado de acción, observación, reflexión y evaluación de carácter cíclico pero ascendiendo en una espiral con la búsqueda de una mejora o modificación de la práctica educativa.

El proyecto se clasifica en estos tipos de investigación:

Investigación Aplicada, puesto que va dirigida a solucionar un problema práctico en el aula como es el poco aprendizaje de conocimientos del área de matemáticas que obtienen los estudiantes.

Documental, se apoya en los documentos institucionales, tales como la ficha de matrícula, el observador del estudiante, los registros de notas, los informes de protocolos para seguimiento y el debido proceso en aspectos académicos, de convivencia y bullying, registros de asistencia de los padres a las reuniones mensuales de pre informe académico y disciplinario.

Mixta, es de tipo cualitativo y cuantitativo, de fuentes primarias y secundarias:

Es de tipo cualitativo ya que se planea hacer entrevistas a profesores, padres de familia de estudiantes con problemáticas académicas y de convivencia; se aplican encuestas a profesores y estudiantes, y es cuantitativa cuando recogida la información, se tabula, se aplica los estadígrafos, se grafica y se analiza los resultados en el diagnóstico y después de la intervención de la estrategia pedagógica.

Los datos de donde se obtiene información son del diario quehacer del investigador y la convivencia con los alumnos que son fuentes primarias, además hay fuentes secundarias cuando se toma datos de documentos de la Institución Educativa.

Descriptiva, para generar el diagnóstico y evidenciar aspectos que posiblemente generan las causas del problema en el aprendizaje de las operaciones con conjuntos, se especifican, se miden y se evalúan de manera independiente tales aspectos, indicando cual es la situación y por qué es crítica, en el momento en que se hace la investigación.

Explicativa, para encontrar las causas o razones por las cuales los estudiantes del grado sexto no aprenden los conocimientos matemáticos del tema considerado.

La línea de investigación institucional corresponde a Pedagogía, Medios y Mediaciones, desde donde se comprende la transición desde la educación centrada en la palabra escrita y hablada hacia una cultura que reconoce un nuevos sistema cultural que posibilita nuevas formas de acceder a la información y producir el conocimiento. Las tecnologías de la información y la comunicación son el eje, en el cual giran las habilidades y competencias para apropiarse del conocimiento, surgiendo valores como el trabajo colaborativo, el reconocimiento al logro y el reto. Los núcleos de problemas que relacionan el proyecto con esta línea de investigación son:

a. Los problemas que exploran los lenguajes oral, digital, multimedia y audiovisual, se analiza el impacto que estos lenguajes producen en los afectados del sistema educativo.

b. Las preguntas que surgen al interactuar el conocimiento en nuevos escenarios educativos no formales como las redes, el espacio virtual, la realidad para comprender la distancia, el espacio y el tiempo, su impacto fuera del aula de clase.

c. El problema de incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC en los procesos educativos con la temática de las prácticas pedagógicas innovadoras.

El área de investigación es Didácticas, con el tema TIC en procesos de aprendizaje: las TIC han cambiado el énfasis de la profesión docente, pasando de lo coloquial, lengua, tiza, marcador, tablero y las clases magistrales, perdiendo protagonismo y autoritarismo, a una formación que tiene por centro al estudiante quien interactúa con las herramientas digitales, buscando contenidos y procedimientos, obligándose a elegir, seleccionar y decidir que aprender.

El uso pedagógico de las TIC en procesos de aprendizaje, se debe orientar con la visión de innovar para mejorar los procesos educativos, teniendo en cuenta que implica la ubicación de espacio y tiempo en nuevos entornos de aprendizaje, cambios en los roles de maestros y estudiantes, cambio en la forma de evaluar. Según (Monsalve, s.f.):

La relación TIC y didáctica reflejada en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, constituyen una instancia que va más allá de lo instrumental, estas se deben articular con aspectos conceptuales y metodológicos, por cuanto la educación es una fuente generadora de interrogantes que conlleva a la construcción de propuestas, a la interpretación y a la ejecución de acciones para la resolución de problemas.

La introducción de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas ha desestabilizado a la enseñanza basada en la mecanización y repetición que asume que el maestro enseña y el alumno aprende, como consecuencia de ello; pero ha generado dificultades en las competencias de los estudiantes para resolver problemas que también son tomados en otra línea didáctica para

enseñar matemáticas. Con la tecnología se busca que el estudiante tenga variedad de opciones en las cuales pueda hacer el trabajo matemático, reflexionar, confrontar conceptos y argumentar su posición y sus inquietudes. Así que aunque lenta la inmersión del docente y rápida la del estudiante en el mundo de la tecnología, éste necesita un compañero para ayudarlo a la comprensión de la temática.

En la compilación Matemática y TIC: Orientaciones para la enseñanza, Balacheff (2000), señala que las tecnologías “modifican el tipo de matemáticas que se puede enseñar, el conjunto de problemas y las estrategias didácticas. El conocimiento profesional del profesor también debe modificarse” (p. 13). (Como se cita en Matemática y TIC Orientaciones para la enseñanza, 2015)

3.2 Población y muestra

La población objeto de estudio es el grado sexto de la Institución Educativa Cesar Negret Velasco de Popayán Cauca. El grado sexto se divide en cuatro cursos 6A, 6B, 6C y 6D, estudiantes con edades entre los 12 y 16 años con una totalidad de 136 estudiantes, provenientes de familias de escasos recursos económicos, desplazados, población flotante, trabajadores informales o desempleados, padres o madres cabeza de familia, o hijos sin propio núcleo familiar, algunos con vivienda propia, otros alquilada, otros viven en asentamientos, cercanos a la institución, pertenecientes a los estratos 1 y 2.

Bajo el concepto de muestreo no probabilístico que se basa en la conveniencia, el juicio subjetivo o fines especiales, la muestra representativa de esta población de grado sexto, es el curso 6C, ya que quienes lo conforman son los estudiantes que en su mayoría presentan problemáticas de tipo académico, otros disciplinario o de convivencia, otros con problemas de orden psicológico por abandono de ambos o uno de los padres o son padres consumidores de

sustancias alucinógenas, con vocabulario agresivo, soez y vulgar; es el grupo que desconcierta a los maestros porque parece que ninguna estrategia logra hacerlos cambiar de actitud.

El grado 6C se conforma de 15 mujeres y 19 hombres para un total de 34 estudiantes, de la matrícula inicial, 1 varón se ha retirado voluntariamente y aparece como desertor, no se matricularon más estudiantes porque el aula no tiene el suficiente espacio y no hay pupitres, fue la conclusión de una visita de Secretaría de Educación Municipal en el mes de marzo de 2017.

Todos los estudiantes no tienen computador o celular o, pero si acceso a internet en las salas de los barrios, sus acudientes dicen proveerles una o dos horas de pago para hacer las consultas y tareas. Según el docente de informática, todos los estudiantes no tienen correo electrónico, por ser menores de edad, se solicita el correo de los padres o autorización para crear el correo, debido a problemas de amenazas, ciberbullying, extorsiones e invitaciones malsanas entre estudiantes de todos los grados de la institución.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Instrumentos de diagnóstico

Los instrumentos elegidos para aplicar en el diagnóstico son:

La encuesta que permite recoger opiniones a través de respuestas de la realidad que vive, percibe y siente el estudiante en el aula, el cuestionario con preguntas cerradas que permiten cuantificar y describir en porcentajes el volumen de las respuestas de los estudiantes para el análisis posterior, las preguntas estandarizadas proporcionan datos confiables y su aplicación se puede hacer al total de la muestra. (Ver Anexos 1 y 2).

La entrevista a profesores de matemáticas del nivel de básica secundaria, para conocer las expectativas del aprendizaje en su asignatura y la percepción del comportamiento de los estudiantes cuando se interviene la práctica docente con las TIC. (Ver Anexo 3).

La observación directa, hecha de forma intencional buscando interpretar actitudes que revelen causas del problema planteado, como lo conceptualiza “(Marín, 2008):

La observación tiene la característica de ser un hecho irrepetible, de ahí que el evento deba ser registrado en el acto, y sólo en ese momento, porque los acontecimientos de la realidad estudiada, nunca son iguales, aunque el escenario aparentemente sea el mismo, los sujetos observables nunca serán los mismos ni su circunstancia. (Como se cita en Guía para elaborar el marco metodológico, 2010)”, además siendo partícipe de la actividad por la cercanía y necesidad de compartir la vivencia.

La observación será no estructurada en opciones cerradas, pero si planeada con unos ítems para darle orden a la observación y consignarla en una hoja de registro y acompañada de fotografías. Los ítems a tener en cuenta son:

- Contexto del aula, espacio disponible, iluminación, organización de los estudiantes, objetos y mobiliario.
- Descripción del grupo escolar, número de hombres, número de mujeres, casos especiales.
- Organización de la clase, horario inicio de la jornada, llamado a lista, tiempo para la orientación, tiempo para el aprendizaje, fin de la jornada.
- Temática de la clase, contenido, pertinencia, secuencia.
- Material didáctico, cantidad, calidad, quien lo provee.
- Estrategias didácticas, actividades desarrolladas por el docente y propuestas a los estudiantes.
- Ambiente escolar, participación y dispersión de los alumnos, quienes, como, cuando.

(Ver Anexo 4)

“Registrar es dejar testimonio de lo observado y lo vivido durante una determinada situación. Permite conservar los aspectos más significativos de una experiencia, las dudas, los hallazgos” (Pozner, 2000, p. 5)

La revisión documental será tomada de los documentos institucionales como son, el observador del alumno, las plantillas mensuales de pre informe académico, la carpeta de protocolos y el debido proceso, la planilla de asistencia a clases de los estudiantes y la planilla de asistencia de los padres de familia a las reuniones, con el propósito de evidenciar que determinadas actitudes de los integrantes de la comunidad educativa, afectan el ambiente escolar.

3.3.2 Instrumentos de seguimiento

Para obtener información durante el desarrollo de la propuesta los instrumentos aplicados son las encuestas a los estudiantes sobre el cambio que han vivido al trabajar de otra forma el saber matemático y que permiten recopilar la información requerida en forma rápida, el diario de campo del profesor para observar y registrar las reacciones ante la experiencia con el objeto de aprendizaje, se aplicará la observación directa de la interacción de estudiantes con el computador en el aula de informática, estas observaciones sirven para reflexionar y evaluar los aciertos y desaciertos que conlleve el desarrollo de la actividad con el objeto de aprendizaje y los recursos digitales, la guía de observación es la misma usado en el diagnóstico; también se hace la supervisión del proceso de desarrollo de los ejercicios que contienen los trabajos de clase y se valoran en la planilla de calificaciones y la prueba en línea para la sesión final. La ficha de seguimiento por sesiones para los estudiantes sobre aptitudes, actitudes y los valores ante el trabajo académico con la aplicación de la propuesta y colaboración del profesor de informática

para uso del aula, los cuales se miden con un número especificando su significación, 0: No participa, 1:Regular, 2:Bueno, 3:Muy bueno. (Ver Anexo 5).

3.3.3 Instrumentos de evaluación.

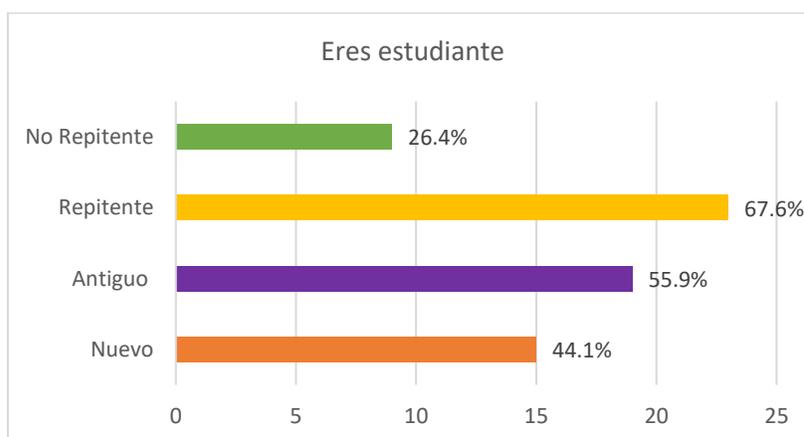
La evaluación se hace con un instrumento diseñado para este propósito, el formato o lista de chequeo el cual permite saber si se logran los objetivos propuestos.

Una vez identificado el problema de aprendizaje en el aula, se aplica una encuesta para detectar posibles causas que lo generan, luego se planifica una intervención con las herramientas tecnológicas y elaborado el objeto de aprendizaje con unas secuencias pedagógicas, se sube a la red en una página web y se presenta a los estudiantes en el aula de informática, para ser evaluada por ellos, se aplica una primera prueba, se recogen las percepciones y dificultades y se atiende a proponer las mejoras. (Ver anexo 7).

3.4 Análisis de resultados

3.4.1 Resultados de la encuesta 1

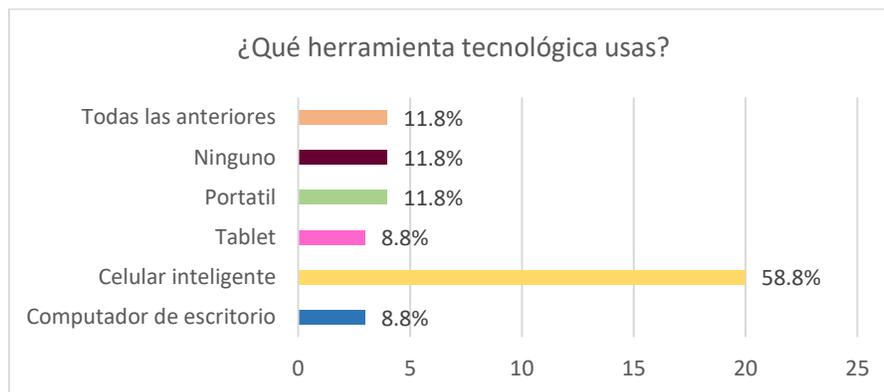
Gráfica 1. Resultados pregunta 2 (76 respuestas – opción múltiple)



Fuente: Propiedad del autor.

Nuevo, corresponde al 44.1%, antiguo, corresponde al 55.9%, repitente, corresponde al 67.6% y no repitente, el 26.4%, es preocupante el alto porcentaje de repetición de año escolar.

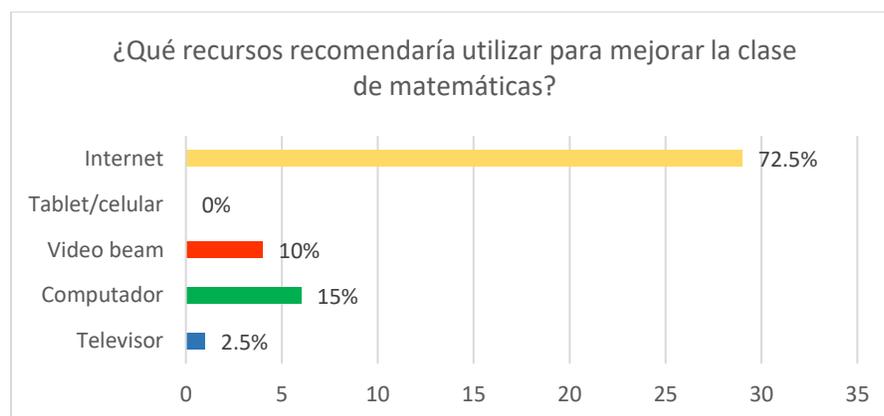
Gráfica 2. Resultados pregunta 5 (38 respuestas – opción múltiple)



Fuente: Propiedad del autor.

Computador de escritorio corresponde al 8.8%; Celular inteligente (Smartphone) corresponde al 58.8%; Tablet corresponde al 8.8%, Portátil corresponde al 11.8%; Ninguno corresponde al 11.8%; Todas las anteriores corresponde al 11.8%. La herramienta que más usan es el celular inteligente, de menor costo que un computador, su acceso es inmediato.

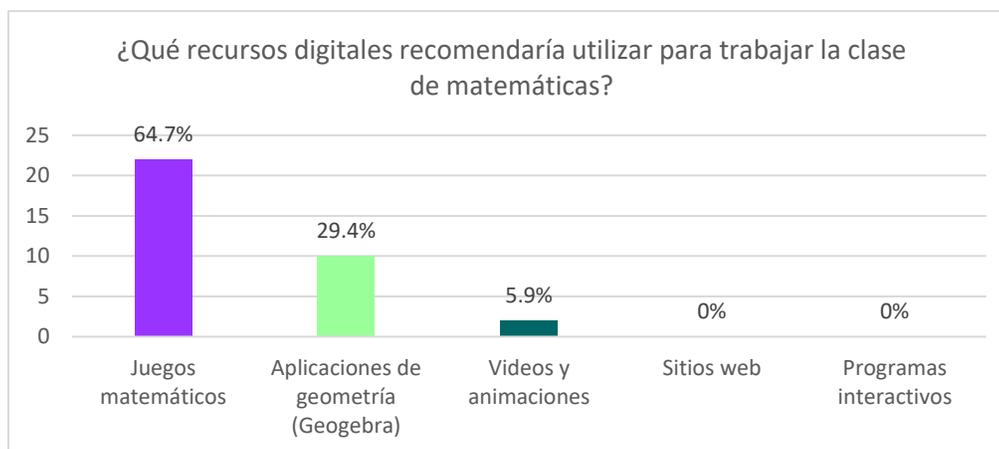
Gráfica 3. Resultados pregunta 9 (40 respuestas – opción múltiple)



Fuente: Propiedad del autor.

Televisor corresponde al 2,5%, Computador corresponde al 15%, Videobeam corresponde al 10%, Tablet o Celular inteligente corresponde al 0%, Internet corresponde al 72,5%. El recurso que más demandan para las clases de matemáticas es el internet, seguido del computador.

Gráfica 4. Resultados pregunta 10 (34 respuestas)

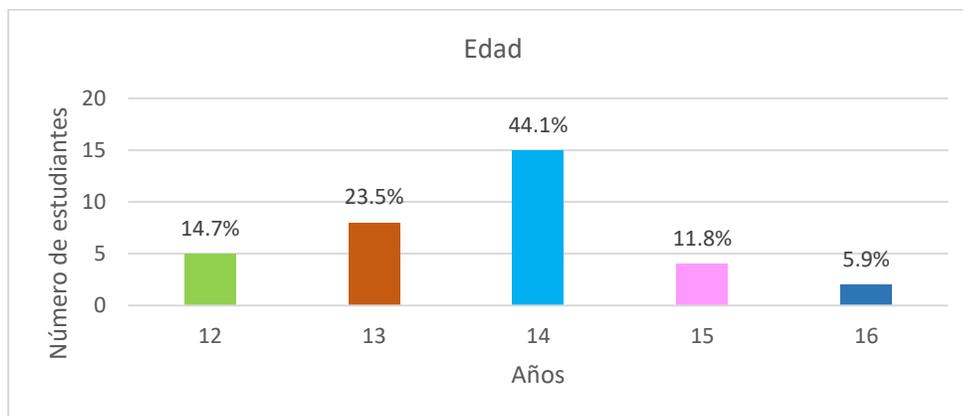


Fuente: Propiedad del autor.

Juegos matemáticos corresponde al 64.7%, Aplicaciones de geometría (Geogebra) corresponde al 29.4%, Videos y animaciones corresponde al 5.9%, Sitios web corresponde al 0%, Programas interactivos corresponde al 0%. Recomiendan para las clases los juegos matemáticos y las aplicaciones de geometría, no conocen sitios web ni programas interactivos.

3.4.2 Resultados de la encuesta 2

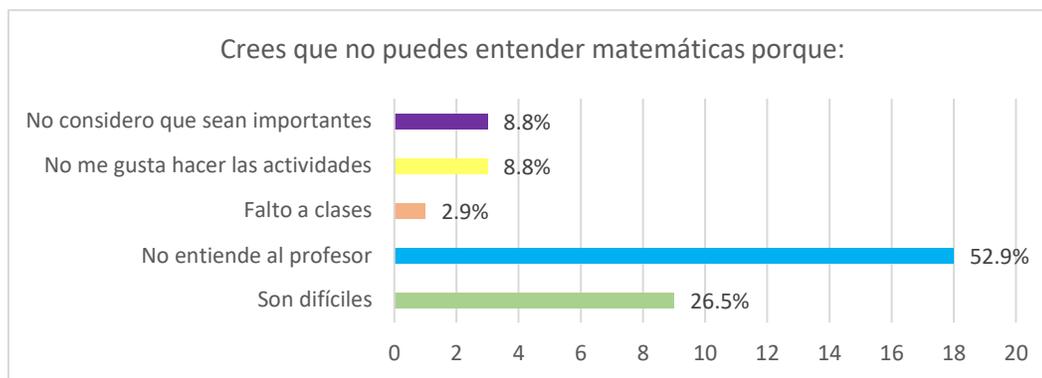
Gráfica 5. Resultados pregunta 1 (34 respuestas)



Fuente: Propiedad del autor.

12 años corresponden a 14.7%, 13 años corresponden a 23.5%, 14 años corresponden a 44.1%, 15 años corresponden a 11.8%, 16 años corresponden a 5.9%. La mayoría de la población se encuentra en extra edad escolar, situación que los lleva a la deserción.

Gráfica 6. Resultados pregunta 3 (34 respuestas)

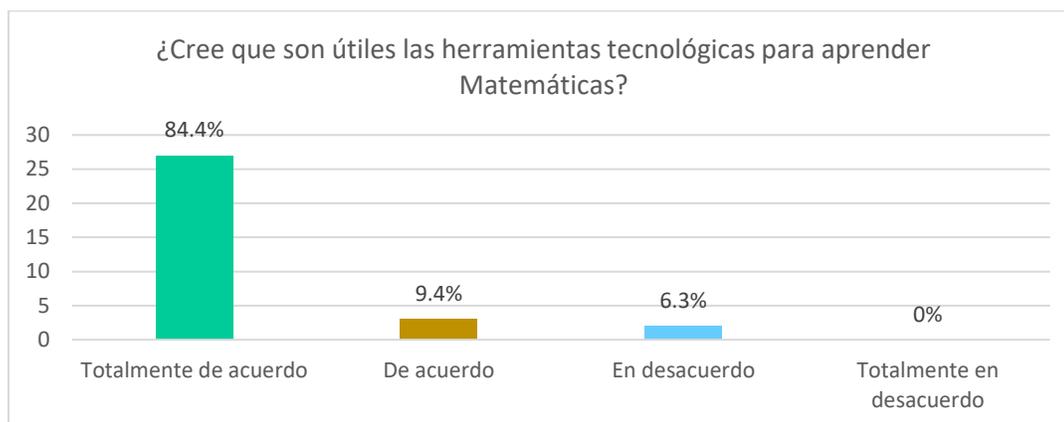


Fuente: Propiedad del autor.

Son difíciles corresponde a 26.5%, No entiende al profesor corresponde a 52.9%, Falto a las clases corresponde a 2.9%, No me gusta hacer las actividades corresponde a 8.8%, No considero

que sean importantes corresponde a 8.8%. Argumenta no entender al profesor el 52.9%, lo que implica un problema de didáctica de la enseñanza.

Gráfica 7. Resultados pregunta 4 (32 respuestas)

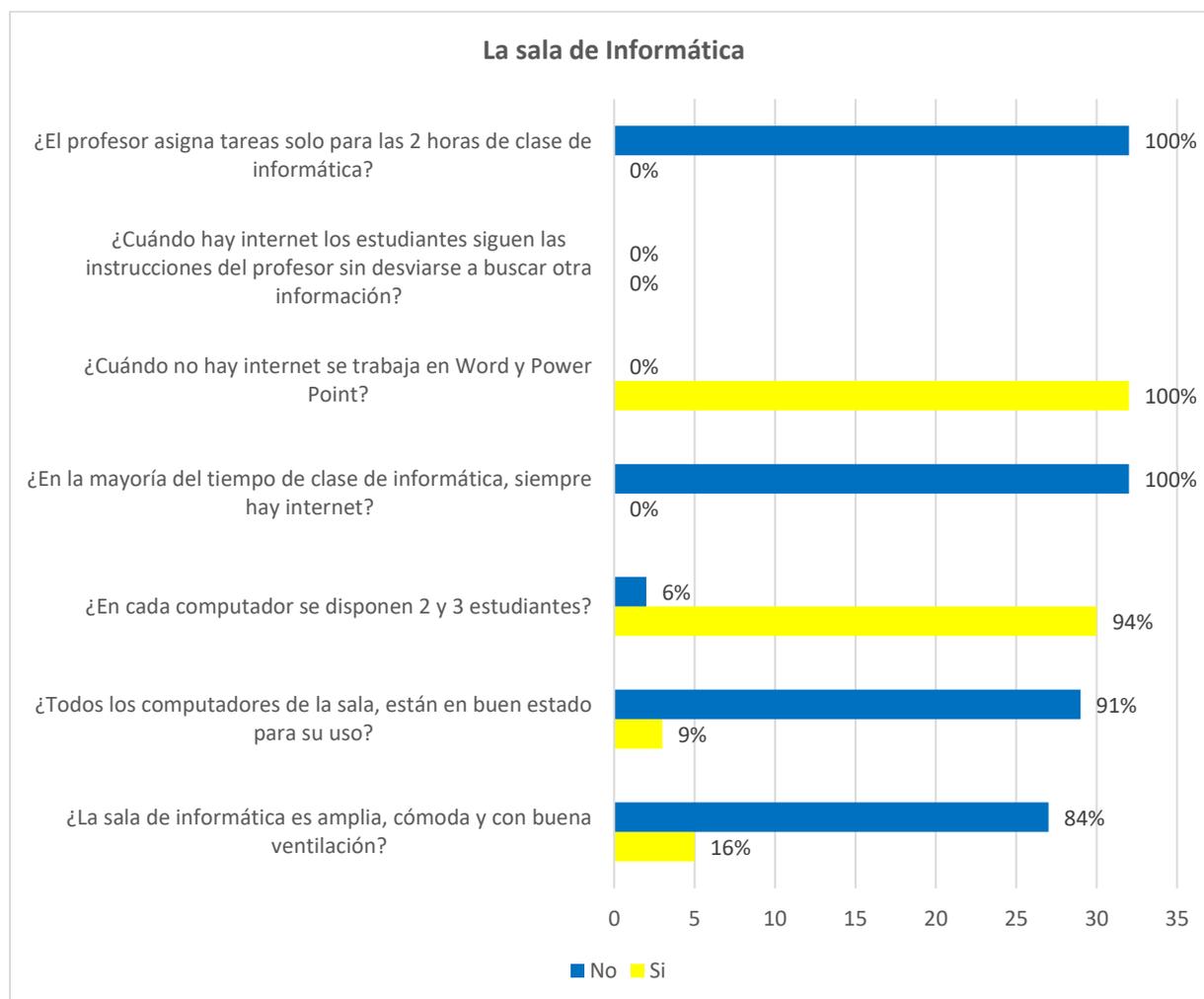


Fuente: Propiedad del autor.

Totalmente de acuerdo corresponde a 84.4%, De acuerdo corresponde a 9.4%, En desacuerdo corresponde a 6.3%, Totalmente en desacuerdo corresponde a 0%. La mayoría del grupo está totalmente de acuerdo en que son necesarias las herramientas tecnológicas para aprender matemáticas.

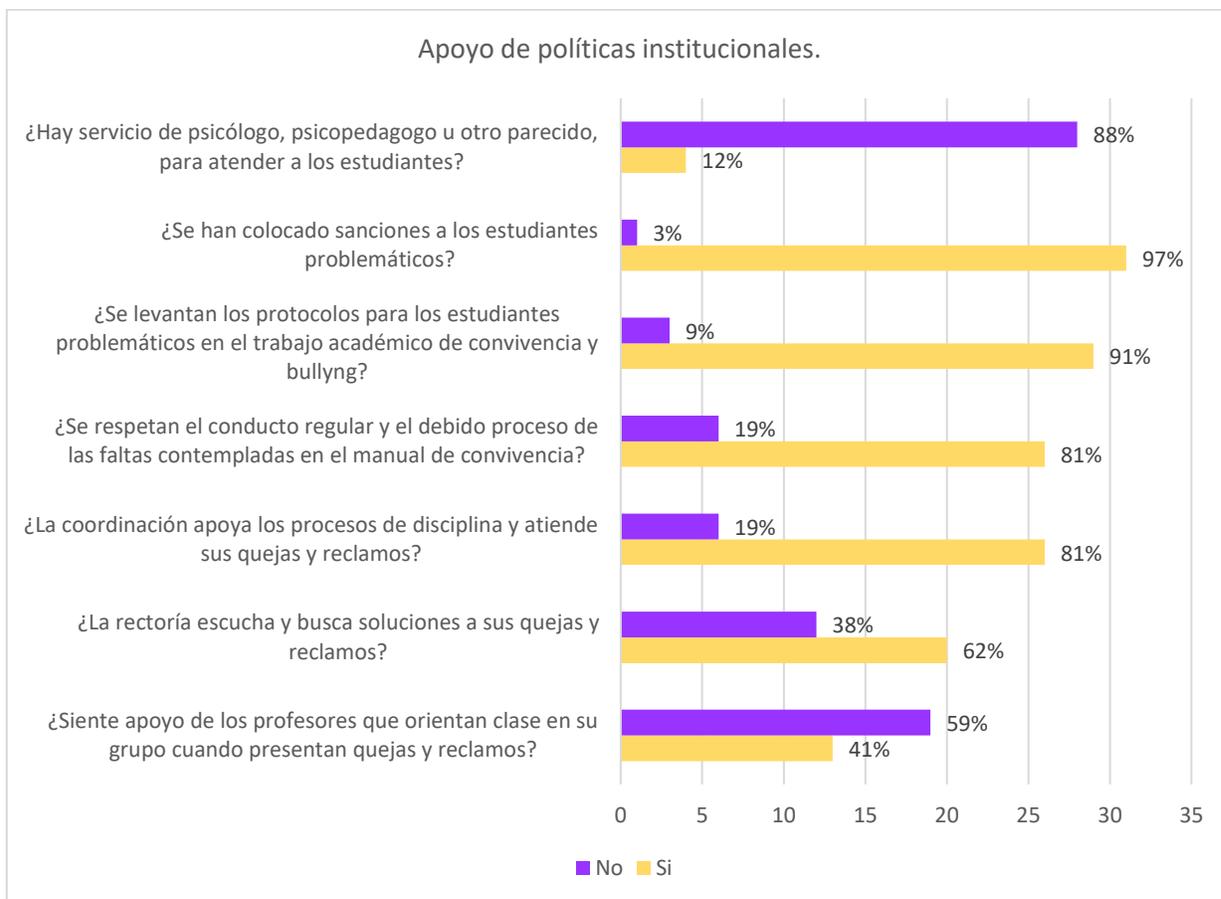
3.4.3 Resultados de la Lista de Chequeo.

Gráfica 8. Resultados componente 2 (32 respuestas)



Fuente: Propiedad del autor.

Los estudiantes manifiestan tener una sala de informática incómoda, estrecha, con escasa ventilación, pocos computadores de mesa y en regular estado para un número superior de estudiantes; no tienen acceso a internet, en la clase deben trabajar 2 y 3 estudiantes por computador, explorando algunas herramientas de Office, éstos aspectos hacen que la clase deje de ser agradable.

Gráfica 9. Resultados componente 3 (32 respuestas)

Fuente: Propiedad del autor.

Los estudiantes sienten que tienen dividido el apoyo de los maestros cuando presentan quejas y reclamos, algunos les hacen caso y otros no, la rectoría es una instancia que los escucha y da soluciones inmediatas a problemas menores, la coordinación apoya a los estudiantes en los procesos disciplinarios, para que no se perjudiquen, se respeta el conducto regular y el debido proceso, tomando decisiones soportadas en el manual de convivencia, cuando los estudiantes se radicalizan en las problemáticas de convivencia. Reclaman el servicio de psicología o psicopedagogía, que hace 2 años no lo tienen en la institución, tan solo acuden estudiantes que tienen veeduría y seguimiento de Bienestar Familiar.

3.4.4 Resultado de diagnóstico. Análisis de la entrevista a profesores que orientan clase de matemáticas en la IE César Negret Velasco

¿Cómo califica el rendimiento académico de los estudiantes en su asignatura?

Aceptable 4

Bueno 1

¿Sí la calificación es menos que buena, a qué cree que se debe?

Falta de interés y el medio en que viven. Falta de responsabilidad. No quieren estudiar. El mismo sistema les propicia la pereza. Los padres no les exigen.

Gráfica 10. Respuesta de la pregunta 2 (5 respuestas)



Fuente: Propiedad del autor.

¿Considera que una intervención con las herramientas tecnológicas podría mejorar el desempeño académico de los estudiantes?

Sí corresponde al 80%, siempre y cuando sean bien utilizadas, si las toman con responsabilidad y buen uso, el No corresponde al 20%, pues se cree que la tecnología ayuda en parte, pero lo que se debe cambiar es la mentalidad hacia el valor de la educación.

¿Utiliza recursos audiovisuales o algunas herramientas TIC para orientar sus clases?

No, no tenemos suficientes computadores, ni salas, con un solo televisor no se hace nada, al no haber continuidad. Sí uso páginas web. No uso en clase esas herramientas, pues todos los estudiantes no tienen la posibilidad de acceder a ellos. Difícilmente se los lleva a la sala de video, es complicado porque no hay recursos para todos.

¿Qué debilidades encuentra en la IE, que dificulten el trabajo con las TIC?

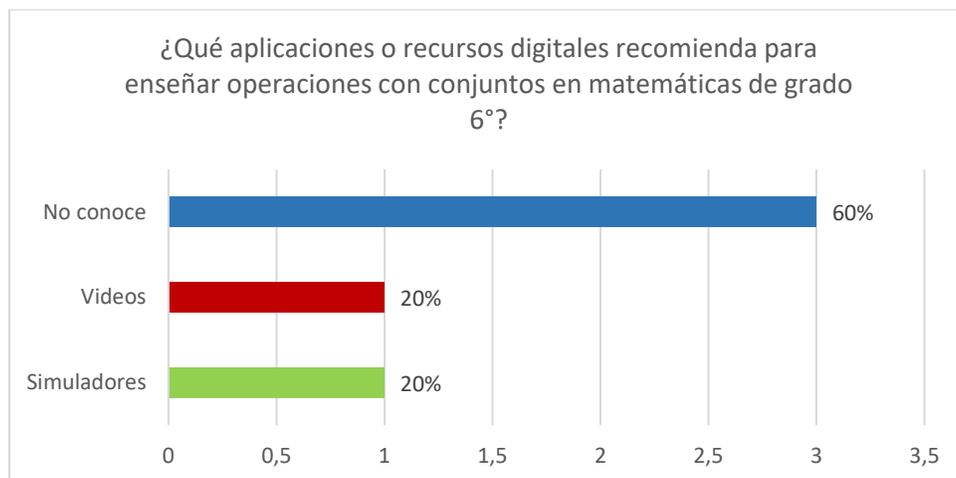
No hay suficientes computadores, ni salas. La institución carece de la infraestructura tecnológica y lo que hay no alcanza para todos los grupos. Los estudiantes no cuidan los elementos de la sala de informática. Algunos compañeros se interesan en las TIC y otros no quieren ni escuchar de ellas.

¿Considera necesaria la actualización docente en el manejo de herramientas TIC para el trabajo diario con los estudiantes?

Sí, pero es difícil con muchos de los compañeros. Me parece genial si nos capacitáramos todos, aunque las TIC nos desplazarán o disminuirán los empleos en la docencia. Si se lleva al campo de aplicación lo que se aprende puede dar efecto positivo.

¿Qué aplicaciones o recursos digitales recomienda para enseñar matemáticas?

Grupo de videos. El programa Excel para estadística. Aplicaciones para organizar circuitos como “Caimán”; Geogebra, Cabri, Malok, Derive, Winplot, programas que les permitan interactuar con las máquinas. En el momento no recuerdo los nombres.

Gráfica 11. Respuesta a la pregunta 8 (5 respuestas)

Fuente: Propiedad del autor.

- Un 60% no conoce aplicaciones para la enseñanza de conjuntos; un 20% recomienda los videos que es lo más próximo y el otro 20% recomienda simuladores, aplicaciones en “Colombia aprende”, “Derive” tiene una aplicación.

3.5 Diagnóstico

De 35 estudiantes registrados en la matrícula inicial aparecen 4 retirados, 1 entregado y 2 desertores, casos registrados en el segundo semestre del año 2017, actualmente hay 28 jóvenes en el grado sexto C, con un 58.8 % de hombres y un 41.2% de mujeres, cuyas edades oscilan entre los 12 y 16 años, el 55.9% son antiguos y el 67.6% con reprobación del grado, el 61.8% en edad extra escolar; el 82.4 % sienten algo de agrado por las matemáticas y el 76.5% reconoce que son útiles para la vida pero sus áreas preferidas son la educación física, artística y ética. El 91.7% de sus profesores usa material impreso para sus clases y el 22.2% usan algunos audiovisuales. Quizá esto aporte a su indisciplina, regular asistencia y poca actitud de trabajo.

En cuanto al uso de herramientas tecnológicas el 68.8% usan el celular inteligente, el 64.7% dedican a su uso entre 1 y 6 horas diarias. El 84.4% están totalmente de acuerdo con que las herramientas tecnológicas son útiles para aprender matemáticas, a pesar de no conocer aplicaciones para estudiarla; el 72.5% reclaman conexión a internet, el 64.7% pide hacer las clases con juegos matemáticos, el 29.4% con aplicaciones de geometría, aprender con métodos fáciles y tareas trabajables sólo en las clases. Son indicativos de lo necesario que es el cambio de formato y relación pedagógica para que el maestro presente el conocimiento a sus estudiantes y direcciona sus valores hacia el esfuerzo grupal en beneficio de todos.

De la clase de informática y su espacio pedagógico, el 100% argumentan que no hay internet en su sala, que el profesor deja trabajos solo para la clase y usan las herramientas de office como Word y PowerPoint, esta afirmación resultó falsa por desconocimiento, pues trabajan HTML, la sala es estrecha y calurosa, los computadores son pocos y obsoletos. El 94% afirman que 2 y 3 estudiantes deben usar un computador. Con esta observación dan a entender lo conocedores de las desventajas en la cotidianidad de la escuela, lo que es, no estar conectado en la red.

Pasando al trabajo dirigido por la docente de matemáticas, su argumento es el 52.9% no entienden su clase, sin embargo reconocen que necesitan su guía, lo cual refleja estrategias ineficaces para la enseñanza de la matemática, no válida para la época, sesgada a la práctica tradicional que no generan asombro y menos innovación para captar su interés.

De la entrevista realizada a los profesores de matemáticas, se deduce que conocen de nombre algunos recursos digitales, pero no los aplican en la enseñanza, o no reconocen para que temáticas pueden servir. Para la enseñanza de teoría de conjuntos dicen no conocer. Su punto de vista es pesimista en cuanto al cambio de actitud de los estudiantes y a la escasez de recursos

pero plantean la posibilidad que podría mejorar el rendimiento de los estudiantes, si se aplica lo que se aprende en la capacitación de docentes.

De este análisis se plantea la necesidad de elaborar una estrategia didáctica acorde al tiempo de la inserción de las herramientas TIC en el aula de clase, que contribuya al regreso de dar valor al conocimiento matemático de los conjuntos en sus elementos básicos.

Capítulo 4. Propuesta

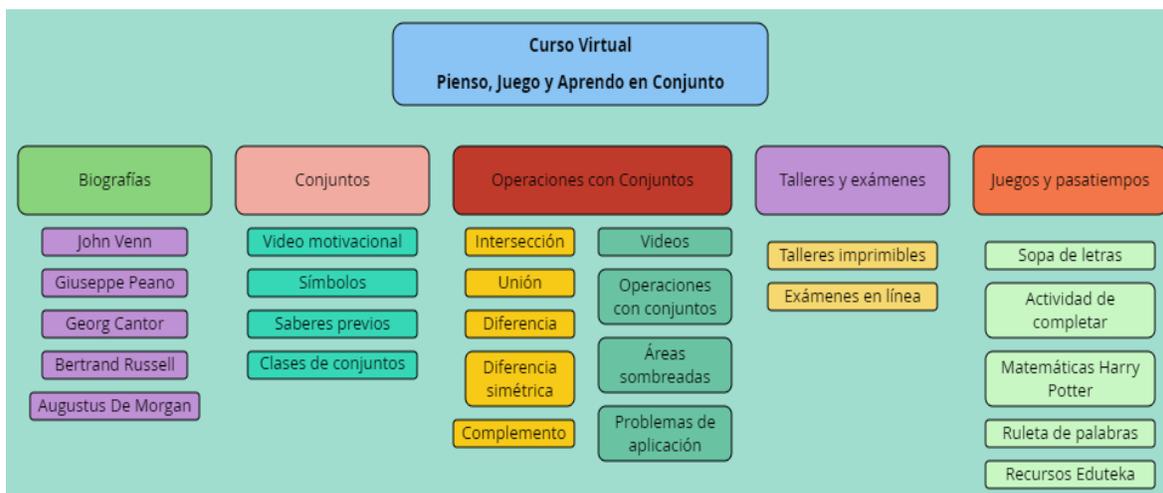
4.1 Título de la propuesta

Curso Virtual “Pienso, Juego y Aprendo en Conjunto”

4.2 Descripción de la propuesta

El curso virtual “Pienso, Juego y Aprendo en Conjunto” es una estrategia pedagógica que usa la plataforma virtual Wix.com para su difusión, la página está planificada en abordar una serie de subtemáticas inductivas sobre las operaciones con conjuntos finitos, los talleres, actividades de afianzamiento y evaluaciones, conexión con otros recursos digitales, biografías de algunos matemáticos que aportaron a la construcción de la teoría de conjuntos, además de recrear con pasatiempos, acertijos y juegos de matemáticas. (Ver figura 4).

Figura 4. Esquema de la página web “Pienso, juego y Aprendo en Conjunto”



Fuente: Propiedad del autor.

4.3 Justificación

La creación del espacio virtual busca dar a conocer una herramienta a los estudiantes, sus familias, docentes y comunidad educativa, con la que puedan interactuar, retroalimentar el conocimiento matemático de la teoría de conjuntos y de esta forma contribuir a hacer agradable la estadía en la escuela, para obtener buenos resultados en el desempeño académico.

La propuesta es viable puesto que la institución es de modalidad académica con énfasis en valores ciudadanos, la metodología es de corte tradicional, aún no se unifica una propuesta pedagógica para desarrollar en todas las áreas, pero en el área de matemáticas si existe una propuesta para trabajar las temáticas con problemas de aplicación y uso de los recursos tecnológicos. La institución cuenta con una sala de computadores conectados a internet, para el uso del aprendizaje de la informática, en el momento no existe contrato de la alcaldía de Popayán con alguna empresa para el servicio de internet, pero si se conecta la sala a la red de la secretaría administrativa.

4.4 Objetivo

Publicar a través de la página web un objeto de aprendizaje para potencializar habilidades, conocimientos, destrezas matemáticas de teoría de conjuntos, que posibiliten un mejoramiento en el trabajo académico y permita la continuidad escolar a los estudiantes de grado sexto C de la institución educativa Cesar Negret Velasco.

4.5 Estrategia y actividades

En primera instancia se plantea elaborar una estrategia didáctica mediada por OVA que permita potencializar habilidades, conocimientos, destrezas para la operatividad con conjuntos.

En segunda instancia se expondrá el proyecto de la estrategia a los estudiantes del grado 6C, invitándolos a entrar en el sitio web y que participen de la experiencia.

En la clase se presenta un mapa conceptual de la temática a desarrollar. Adyacente a esto se entrega una especie de algoritmo o pasos que permiten entrar en la página web, explorar y utilizar el OVA con los recursos y actividades que lo conforman.

Las actividades que se encuentran en el OVA son las siguientes: Operaciones con conjuntos finitos, áreas sombreadas y problemas de aplicación para grado sexto, tiene unas tareas propuestas en secuencia inductiva, dividida para su ejecución en cuatro sesiones, que parte de la operacionalidad de los conjuntos, distribución de los elementos en las regiones o áreas de los diagramas de Venn, combinación de los conceptos de operaciones con áreas sombreadas identificando el área y la operación correspondiente o al contrario y termina resolviendo problemas de aplicación de operaciones con conjuntos para el grado sexto.

Los estudiantes harán una prueba de entrada desde el computador de su casa o desde una sala de internet. Una vez se entre a trabajar en la sala de la institución deben seguir las indicaciones de acuerdo a la secuencia temática propuesta, respetando los tiempos y participando con las preguntas de su necesidad.

Se socializará la propuesta al cuerpo Directivo de la institución, mostrándoles el beneficio que se logra con los estudiantes, cuando se implementan las herramientas TIC en la práctica pedagógica y al cuerpo docente para que aporten mejoras con la crítica constructiva, conozcan, apoyen y multipliquen la idea en este quehacer .

Las actividades a realizar son:

-Exposición y explicación de introducción y talleres de práctica sobre: saberes previos, operaciones con conjuntos, distribución de elementos de un conjunto en los diagramas de Venn,

áreas sombreadas que representan operaciones con dos y tres conjuntos y problemas de aplicación.

- Observación de los videos en cada sesión
- Ejecución de juegos, acertijos y pasatiempos
- Desarrollo de los exámenes en línea
- Toma de fotografías como evidencias de las actividades
- Diseño de la página que contiene el curso virtual “Pienso, juego y aprendo en conjunto”

4.6 Contenido

Se crea el curso virtual para exponer el contenido del área y las tareas para retroalimentar las actividades, y se publica el objeto virtual de aprendizaje que contiene operaciones con conjuntos finitos, áreas sombreadas y problemas de aplicación para grado sexto en la plataforma Wix. La comunicación se hace a través de Whatsapp o el correo electrónico entre algunos padres, estudiantes, profesora del área y a la vez directora de grupo.

Así mismo, se explica el ingreso al Portal Colombia aprende: <https://colombiaaprende.edu.co> y se recomienda el refuerzo de actividades allí propuestas con el tema de operaciones con conjuntos y temas anexos y previos que se desarrollan durante el periodo; se da a conocer el link del Portal Eduteka: <https://eduteka.icesi.edu.co>, en el que se encuentra un menú de recursos para hacer ejercicios de operaciones con diagramación de conjuntos en diferentes niveles y tiempos los cuales permiten el repaso de conceptos, visualización del error y del acierto en una forma dinámica.

La propuesta contiene diversos elementos que conforman el curso “Pienso, juego y aprendo en conjunto” como son:

- Biografías de algunos matemáticos que aportaron al desarrollo de la teoría de conjuntos.
- Elementos fundamentales para retomar las operaciones con conjuntos como los símbolos utilizados, los saberes previos, las operaciones con conjuntos.
- Videos: motivacional, videos de apoyo que contienen explicaciones de las operaciones y resolución de problemas de aplicación.
- Juegos y pasatiempos alusivos a la temática.
- Talleres y exámenes en línea.

El curso virtual se puede encontrar en la siguiente dirección URL:

<https://emurrutiag.wixsite.com/enconjunto>

A través de las siguientes figuras se presentan pantallazos del curso virtual:

Figura 5. Página de inicio del Curso Virtual “Pienso, Juego y Aprendo en Conjunto”

The screenshot shows a web browser window displaying the homepage of a virtual course. The title is "Curso Virtual Pienso, Juego y aprendo en Conjunto". The page is divided into several sections:

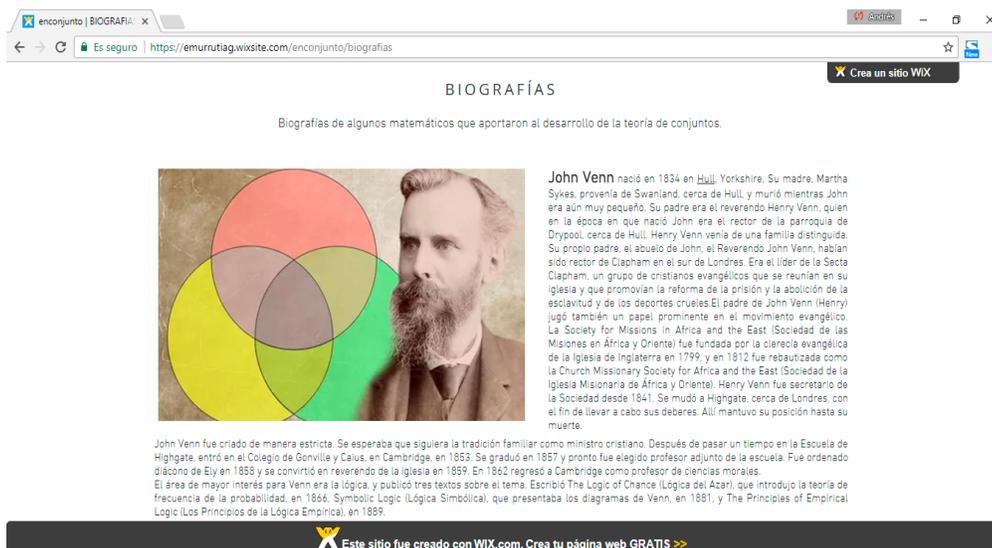
- BIOGRAFÍAS:** A section featuring a portrait of a man and a Venn diagram with three overlapping circles in red, yellow, and green.
- CONJUNTOS:** A section with a circular arrangement of various icons representing different sets, such as animals, vehicles, and objects.
- OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS:** A section containing mathematical definitions and operations on sets.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4\}, B = \{2, 4, 5, 6, 7\}, C = \{5, 6, 7\} \text{ y } U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$
 - $A \cup B = \{x \in U \mid x \in A \vee x \in B\} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 - $A \cap B = \{x \in U \mid x \in A \wedge x \in B\} = \{2, 4\}$
 - $A + B = \{x \in U \mid x \in A \vee x \in B\} = \{0, 1, 3\}$
 - $A \setminus B = \{x \in A \mid x \notin B\} = \{0, 1, 3\}$
 - $A^c = U - A = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

Fuente: Propiedad del autor.

Figura 6. Biografías

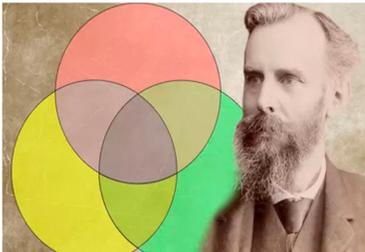


enc conjunto | BIOGRAFÍAS | X

Es seguro | <https://emurrutiag.wixsite.com/enc conjunto/biografias>

BIOGRAFÍAS

Biografías de algunos matemáticos que aportaron al desarrollo de la teoría de conjuntos.



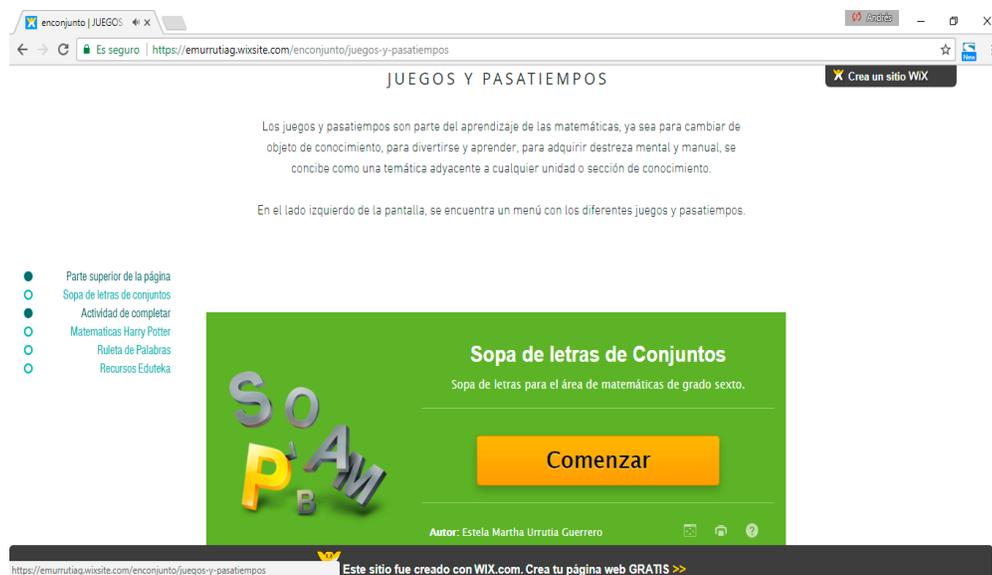

John Venn nació en Hull, Yorkshire. Su madre, Martha Sykes, provenía de Swanland, cerca de Hull, y murió mientras John era aún muy pequeño. Su padre era el reverendo Henry Venn, quien en la época en que nació John era el rector de la parroquia de Drypool, cerca de Hull. Henry Venn venía de una familia distinguida. Su propio padre, el abuelo de John, el Reverendo John Venn, habían sido rector de Clapham en el sur de Londres. Era el líder de la Secta Clapham, un grupo de cristianos evangélicos que se reunían en su iglesia y que promovían la reforma de la prisión y la abolición de la esclavitud y de los deportes crueles. El padre de John Venn (Henry) jugó también un papel prominente en el movimiento evangélico. La Society for Missions in Africa and the East (Sociedad de las Misiones en África y Oriente) fue fundada por la clarería evangélica de la Iglesia de Inglaterra en 1799, y en 1812 fue rebautizada como la Church Missionary Society for Africa and the East (Sociedad de la Iglesia Misionaria de África y Oriente). Henry Venn fue secretario de la Sociedad desde 1841. Se mudó a Highgate, cerca de Londres, con el fin de llevar a cabo sus deberes. Allí mantuvo su posición hasta su muerte.

John Venn fue criado de manera estricta. Se esperaba que siguiera la tradición familiar como ministro cristiano. Después de pasar un tiempo en la Escuela de Highgate, entró en el Colegio de Gonville y Caius, en Cambridge, en 1853. Se graduó en 1857 y pronto fue elegido profesor adjunto de la escuela. Fue ordenado diácono de Ely en 1859 y se convirtió en reverendo de la iglesia en 1859. En 1862 regresó a Cambridge como profesor de ciencias morales. El área de mayor interés para Venn era la lógica, y publicó tres textos sobre el tema. Escribió *The Logic of Chance* (Lógica del Azar), que introdujo la teoría de la frecuencia de la probabilidad, en 1866, *Symbolic Logic* (Lógica Simbólica), que presentaba los diagramas de Venn, en 1881, y *The Principles of Empirical Logic* (Los Principios de la Lógica Empírica), en 1889.

Este sitio fue creado con WIX.com. Crea tu página web GRATIS >>

Fuente: Propiedad del autor.

Figura 7. Juegos y pasatiempos.



enc conjunto | JUEGOS | X

Es seguro | <https://emurrutiag.wixsite.com/enc conjunto/juegos-y-pasatiempos>

JUEGOS Y PASATIEMPOS

Los juegos y pasatiempos son parte del aprendizaje de las matemáticas, ya sea para cambiar de objeto de conocimiento, para divertirse y aprender, para adquirir destreza mental y manual, se concibe como una temática adyacente a cualquier unidad o sección de conocimiento.

En el lado izquierdo de la pantalla, se encuentra un menú con los diferentes juegos y pasatiempos.

- Parte superior de la página
- Sopa de letras de conjuntos
- Actividad de completar
- Matemáticas Harry Potter
- Ruleta de Palabras
- Recursos Eduteka

Sopa de letras de Conjuntos

Sopa de letras para el área de matemáticas de grado sexto.

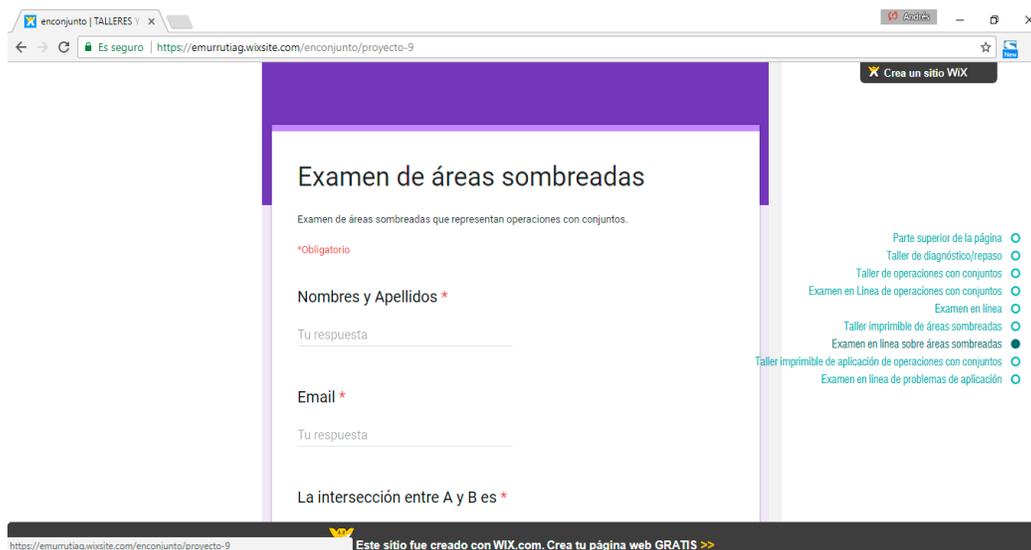
Comenzar

Autor: Estela Martha Urrutia Guerrero

Este sitio fue creado con WIX.com. Crea tu página web GRATIS >>

Fuente: Propiedad del autor.

Figura 8. Talleres y exámenes



Fuente: Propiedad del autor.

Figura 9. Operaciones con conjuntos

En el diagrama, la región pintada de verde, corresponde a la diferencia $B - A$, y contiene los elementos que no son pares y son primos, que es lo mismo que decir los elementos que son primos y no son pares.

Operaciones con 2 conjuntos

Dados los conjuntos $A = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ y $B = \{6, 7, 8, 9\}$

Calcula:

$A \cup B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A \cap B = \{6, 7\}$

$A - B = \{3, 4, 5\}$

$B - A = \{8, 9\}$

$A' = \{8, 9\}$

$B' = \{3, 4, 5\}$

$(A \cap B)' = \{3, 4, 5, 8, 9\}$

Operaciones con 3 conjuntos

Dados los conjuntos: $A = \{1, 2, 3, 4\}$; $B = \{2, 3, 5, 6\}$ y $C = \{3, 4, 6, 7\}$

CÓMO RESOLVER OPERACIONES CON TRES CONJUNTOS

Fuente: Propiedad del autor.

4.7 Personas responsables

Las personas responsables de planear, organizar y ejecutar el proyecto son Estela Martha Urrutia Guerrero, quien tiene la responsabilidad de difundir a través de la página web del colegio, el curso virtual “Pienso, juego y aprendo en conjunto”, para el aprendizaje de las Operaciones con conjuntos, ofreciendo las posibilidades de interactuar, ampliar y profundizar conocimientos en la teoría de conjuntos, adjunto a ello incursionar en los juegos en línea con contenido matemático, para aprender, disiparse, recordar y afianzar conceptos.

4.8 Beneficiarios

Los estudiantes del grado sexto C, serán los beneficiarios del proyecto, se eligieron como la muestra representativa de ese grado por ser un grupo con unas características particulares y necesidades de una atención en educación matemática no tradicional, que impacte en su experiencia escolar. Se espera la colaboración como de la comunidad educativa los padres o acudientes, docentes y directivas.

4.9 Recursos

4.9.1 Tecnológicos

- **Wix:** Plataforma tecnológica en donde se desarrolla la página web.
- **Google Drive:** Herramienta que se utilizó para desarrollar contenidos.
- **Youtube:** Plataforma de la cual se seleccionaron algunos videos como soporte.
- **Internet:** Red informática de la cual se seleccionaron contenidos para la página.
- **Computador:** De escritorio.
- **Cámara fotográfica:** Se utilizará para registrar las evidencias fotográficas del proyecto.

4.9.2 Humanos

- Estudiantes del grado 6^oC de la Institución Educativa Cesar Negret Velasco
- Docente responsable de la elaboración y ejecución de la herramienta virtual.
- Docentes de informática colaboradores del espacio y el tiempo de prácticas.

4.10 Evaluación y seguimiento

Para la evaluación y seguimiento, se aplicarán estrategias mencionadas en el capítulo 3, como son: La observación directa, lista de cotejo de asistencia y participación, una encuesta para determinar el grado de aceptación de la propuesta. (Ver anexo 8)

Capítulo 5. Conclusiones

5.1 Conclusiones

La implementación de la clase de matemáticas con la herramienta digital OVA en la página web, ha logrado un cambio positivo de actitud frente al trabajo del área de conocimiento, a la tranquilidad de su estado emocional disminuyendo la dispersión de su atención y a la relación pedagógica con la profesora. Se observan en un ambiente natural para ellos.

Todos los estudiantes quieren hacer su trabajo usando el computador, los hace más participativos de su aprendizaje, y se buscan unos a otros para compartir opiniones y concertar respuestas a las inquietudes o preguntas. Todos terminaron y han entregado sus trabajos.

El curso virtual les permite retroalimentar sus conceptos, no atrasarse del tema, observar ejemplos escritos, trabajar o complementar las actividades fuera de clase, obtener explicación en video, hacer las pruebas en línea y jugar con unos cortos pasatiempos que refuerzan los conceptos, han sido de su agrado pues vuelven una y otra vez a ellos.

La transdisciplinariedad entre las clases de informática y matemáticas resultó una buena experiencia, que les causó interés al saber que iban a ser valorados por cada docente en su asignatura, en el mismo espacio de tiempo, a la vez que se intervino en un tema de matemáticas, se visualizó dificultades en el manejo de herramientas web 2.0.

La línea de internet que brindó conexión es la de la secretaría administrativa de la IE y al tener limitado el ancho de banda, hace que se caiga la red con frecuencia, lo que ocasionó atraso temporal en las actividades desarrolladas y malestar en los estudiantes.

La encuesta 3 sobre la evaluación del recurso digital, arrojó estos resultados: un 27.6% afirman que no hay sonidos para explicar la ruta, el 37.9% afirman no encontrar imágenes de

bienvenida, el resto de los ítems supera el 95% de aceptación afirmando no encontrar dificultad para entrar al curso virtual, ni necesidad de registrarse.

5.2 Recomendaciones

Se considera como fundamental que la alcaldía de Popayán realice el pago para la conexión a internet de sus dos salas de cómputo. Así mismo, se requiere una conexión a internet de mayor ancho de banda para brindar normalidad y comodidad en el desarrollo de la clase.

Sugerir al consejo directivo una porción de la partida presupuestal para adquirir aunque sean dos portátiles más para el año 2018, pues la relación es de 30 computadores portátiles conectados a internet por 36 estudiantes.

La propuesta debe ser socializada a los compañeros docentes en la evaluación institucional, para tomar ideas y empezar por planear con estos recursos digitales los procesos de apoyo a estudiantes con bajo rendimiento en las asignaturas.

Sugerir en la planeación del próximo año escolar la transdisciplinariedad entre áreas y con la informática, se mejora la calidad del trabajo y se aliviana el manejo de grupo, haciendo más personalizado el acompañamiento a los estudiantes.

Trabajar la parte numérica de la matemática con herramientas de la informática.

.

Lista de referencias bibliográficas

- Arrieche, M., & Godino, J. (sf). *Grado y modo de estudio de una teoría matemática: Papel de la teoría de conjuntos en la formación de maestros* . Obtenido de http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/huelva/Grado_y_modos_estudio.rtf
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Valencia: Depto MIDE. Universidad de Valencia. Obtenido de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Boss, S., & Krauss, J. (2007). *Reinventing Project-Based Learning*. Eugene, Oregon, USA: ISTE. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/AprendizajeHerramientasDigitales>
- Briones P, M. L. (sf). *Conjuntos para educación básica*. Obtenido de http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/CR_Articulos/Libro%20de%20CONJUNTOS.pdf
- Cano Padilla, L. M. (2016). *Bueno, bonito y barato: El uso de Moodle cloud en la actualización docente*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de http://www.academia.edu/21672524/Bueno_bonito_y_barato_El_uso_de_Moodle_cloud_en_la_actualizaci%C3%B3n_docente
- COLOMBIA, E. C. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*. Bogotá. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Colombia, E. C. (2001). *Ley 715 de Diciembre 21 de 2001*. Bogotá. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf
- COLOMBIA, E. C. (2009). *Ley 1341 de 2009*. Bogotá. Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

- Colombia, M. (1994). *Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Colombia, M. (2014). Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf
- Consejo Superior de la Judicatura, S. A. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá. Ecured. (sf). *ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Herramientas_inform%C3%A1ticas_e-learning, H. d. (2010). *Herramientas de e-learning*. Obtenido de <https://herramientasdelearning.wordpress.com/2010/02/04/que-es-plataforma-de-e-learning/>
- Galeon. (sf). *Galeon.com*. Obtenido de <http://jorgeofi.galeon.com/>
- Godino, J. (2010). *PERSPECTIVA DE LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS COMODISCIPLINA TECNOCIENTÍFICA*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Obtenido de www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf
- Green, M. (2013). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/michellegreenm/que-es-wix>
- Guzmán, M. d. (Abril de 2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Ibero Americana de Educación*. Obtenido de <http://rieoei.org/rie43a02.htm>
- Henao, O., Ramírez, D., & Zapata, F. (sf). *El Aula Virtual de Colombia: Una comunidad de docentes creadores de objetos didácticos apoyados en TIC*. Medellín: Facultad de Comunicaciones, Universidad de Antioquia. Obtenido de http://www.iiis.org/CDs2011/CD2011CSC/CISCI_2011/PapersPdf/CA912BM.pdf
- Hernández Pino, U., Hernández Pino, Y. M., Moreno Chaustre, J., Anaya Díaz, S. L., & Benavidez Piamba, P. (2011). *Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la integración de las TIC Como sistematización de la experiencia docente*. Popayán: Universidad del Cauca.

Obtenido de

http://www.iered.org/archivos/Publicaciones_Libres/2011_PPA_para_Integracion_TIC_2Ed/PPA-TIC-Sistematizacion_2Ed.pdf

Latorre, A. (2012). EJEMPLO DE UN RESUMEN DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Obtenido de <https://es.slideshare.net/carmencabrejos/ejemplo-resumido-de-investigacin-accin>

Lizárraga Celaya , C., & Díaz Martínez, S. L. (2007). *Incorporación de las herramientas de la Web 2.0 en el aprendizaje*. Sonora: Universidad de Sonora . Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19241/n03lizarrag07.pdf>

López García, J. C. (2015). *Julioprofe: Clases de Física y Matemáticas en video, de Cali para el mundo*. Cali: EDUTEKA. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/julioprofe>

Marqués Graells, P. (2012). IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES. *Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L*, 10.

Marqués Graells, P. (sf). *El Software Educativo*. Barcelona: Universidad AutÚnoma de Barcelona. Obtenido de

http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/profesorado/INfyEduc/teorias/clasif_software_educativo_de_pere.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL . (2009). *Decreto 1290* . Bogotá. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf

Monsalve, E. (s.f.). <http://aprendeonline.udea.edu.co>. Obtenido de

<http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/37ee460a9aeeb820e1fe0382e682f505/1155/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnxpbmVhLnVhZkZWEuZWR1LmNvL2VzdGlzbnMvY3R5bGVzdGljL3N0eWxlc19USUMuY3Nz/1/contenido/>

- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Morales de Pérez, V. M. (2013). *La enseñanza de la Teoría de Conjuntos en FACES: Valoración del Aula Virtual por los estudiantes*. Sevilla. Obtenido de http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/2568/K_D_Tesis-PROV64.pdf
- Muñoz Campo, J. L. (2012). *APROPIACIÓN, USO Y APLICACIÓN DE LAS TIC EN LOS PROCESOS PEDAGÓGICOS QUE DIRIGEN LOS DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NÚCLEO ESCOLAR RURALCORINTO*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6745/1/jasminlorenamunozcampo.2012.pdf>
- NACIONAL, M. D. (1994). *DECRETO 1860 DE 1994*. Bogotá. Obtenido de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/13760/Decreto%201860%20de%201994.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortiz Puentes, L. A., & Romero Molina, M. N. (2015). *La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Obtenido de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/2294/TO-18106.pdf?sequence=1>
- Pozner, P. (2000). *Pautas para la Observación*. Buenos Aires.
- Quintero, E. A. (2017). *Ambientes y Objetos virtuales de aprendizaje*. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://blackboard.libertadores.edu.co/bbcswebdav/pid-716891-dt-content-rid-4839099_1/courses/OE003400120172/Contenidos/U1/pdf/Unidad%201_Ambientes%20y%20Objetos%20Virtuales%20de%20Aprendizaje.pdf

Rincones, L. (25 de 01 de 2014). *REDDOLAC*. Obtenido de Red de Docentes de America Latina y del Caribe: <http://www.reddolac.org/profiles/blogs/el-conectivismo-teor-a-de-aprendizaje-propia-de-la-sociedad-de-la>

Serna Lopez, J. C. (2015). *Didácticas para ambientes diversos de aprendizaje*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de https://blackboard.libertadores.edu.co/bbcswebdav/pid-737099-dt-content-rid-5102244_1/courses/OE003500120173/didactica%20ambientes%20aprendizaje.pdf

Velasco, I. C. (2017). PEI César Negret Velasco. Popayán.

Anexos

Anexo 1. Encuesta 1.....	79
Anexo 2. Encuesta 2.....	81
Anexo 3. Entrevista a profesores que orientan clase de matemáticas.....	83
Anexo 4. Observación hoja de registro.....	84
Anexo 5. Lista de chequeo.....	85
Anexo 6. Ficha de seguimiento.....	87
Anexo 7. Encuesta 3.....	88
Anexo 8. Formato para evaluar el recurso educativo digital.....	89

Anexo 1. Encuesta 1**Razón social:** Institución Educativa César Negret Velasco**Fecha:** Mayo de 2017 **Grado:** 6°C**Objetivo:** Conocer acerca de las herramientas tecnológicas que usa y el agrado por las matemáticas.

Marque con una “x” donde sea necesario.

- **Género**

Masculino

Femenino

- **Eres estudiante**

Nuevo

Antiguo

Repitente

No repitente

- **¿Te gustan las matemáticas?**

Si

No

Un poco

Mucho

- **¿Crees que las matemáticas son útiles para la vida?**

Si

No

Un poco

Mucho

Me es indiferente

- **¿Qué herramienta tecnológica usas?**

Computador de escritorio

Celular inteligente (Smartphone)

Tablet

Portátil

Ninguno

Todas las anteriores

- **¿Cuánto tiempo del día dedicas al uso de las herramientas tecnológicas?**

Entre 1 y 3 horas

Entre 3 y 6 horas

Entre 6 y 8 horas

A ninguna hora

- **¿Qué has aprendido en clase de informática?**

A explorar las herramientas de office
A explorar páginas web
A explorar aplicaciones para algún área de conocimiento
A explorar juegos interactivos
Todas las anteriores

- **¿Qué aplicaciones utilizas para tus estudios de matemáticas?**

Programas informáticos
Sitios web
Aplicaciones móviles
Juegos interactivos
Simulaciones
Ninguna de las anteriores

- **¿Qué recursos recomendaría utilizar para mejorar la clase de matemáticas?**

Televisor
Computador
Videobeam
Tablet o Celular inteligente
Internet

- **¿Qué recursos digitales recomendaría utilizar para trabajar la clase de matemáticas?**

Juegos matemáticos
Aplicaciones de geometría (Geogebra)
Videos y animaciones
Sitios web
Programas interactivos

Anexo 2. Encuesta 2

Razón social: Institución Educativa César Negret Velasco

Fecha: Junio de 2017 **Grado:** 6°C

Objetivo: Conocer las causas por las cuales no les agrada las matemáticas a los estudiantes.

Marque con “x” la opción que considere, en algunos ítems puede marcar más de una opción.

1. Edad

2. **¿Qué áreas del conocimiento le gustan?**

Sociales Ciencias Naturales Matemáticas Lenguaje

Artística Educación Física Informática Inglés Ética

3. **Crees que no puedes entender matemáticas porque:**

Son difíciles No entiende al profesor Falto a las clases

No me gusta hacer las actividades No considero que sean importantes

4. **¿Cree que son útiles las herramientas tecnológicas para aprender matemáticas?**

Totalmente de acuerdo De acuerdo En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

5. **¿Qué medios audiovisuales utilizan en clase?**

Televisor Computador DVD Videobeam

Otros ¿Cuáles? _____

6. **Para usted, saber matemáticas es:**

Saber definiciones y fórmulas Hacer ejercicios utilizando las 4 operaciones básicas

Resolver problemas de matemáticas Recordar procesos para hacer ejercicios

Todas las anteriores

Ninguna de las anteriores

7. ¿Cómo le gustaría aprender las matemáticas?

Con juegos matemáticos Con métodos fáciles Con imágenes y sonidos

Con ejercicios prácticos en el computador Con tareas trabajables

8. Para entender mejor las matemáticas, crees que es importante

La escritura de símbolos y la lectura La explicación del guía o tutor

Hacer muchos ejercicios Sólo trabajar en la clase

Ampliar y consultar conocimientos en el internet

9. Cuando presentaste las pruebas “Entrenando” del período, en la sección de matemáticas

Lees los enunciados y haces operaciones Marcas a la suerte

Llenas los óvalos para formar una figura Descartas algunas de las respuestas

Si no viste los temas, entonces no marcas

10. Cuando no entiendes un tema en clase de matemáticas

Copias a tu compañero que sabe más Preguntas al profesor

Escribes algo y esperas la recuperación No trabajas y haces otra actividad

Anexo 3. Entrevista a profesores que orientan clase de matemáticas

Razón social: Institución Educativa César Negret Velasco

Fecha: Junio de 2017 **Grado:** 6°C

Objetivo: Conocer la percepción que tienen los profesores de matemáticas sobre el uso de las TIC, en las diferentes asignaturas del área.

1. Género: Masculino _____ Femenino _____
2. ¿Cuál es la asignatura que orienta y el grado? _____
3. ¿Cómo califica el rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas?
Malo _____ Regular _____ Aceptable _____ Bueno _____ Excelente _____
4. Si la calificación es menos que buena, ¿a qué cree que se debe? _____

5. ¿Considera que una intervención con las herramientas tecnológicas podría mejorar el desempeño académico de los estudiantes?

6. ¿Utiliza recursos audiovisuales o algunas herramientas TIC, para orientar sus clases?

7. ¿Qué debilidades encuentra en la I.E. que dificulten el trabajo con las TIC?

8. ¿Considera necesaria la actualización docente en el manejo de herramientas TIC para el trabajo diario con los estudiantes?

9. ¿Qué aplicaciones o recursos digitales recomienda para enseñar matemáticas?

10. ¿Qué aplicaciones o recursos digitales recomienda para enseñar operaciones con conjuntos en matemáticas de grado 6? _____

Anexo 4. Observación hoja de registro

OBSERVACIÓN HOJA DE REGISTRO		
Fecha: _____ Grado: _____		
Tiempo de observación: _____ Ubicación: _____		
Situación a observar: _____		
Hora	Descripción	Interpretación (lo que siento, pienso, conjeturo o me pregunto)

Fuente: (Pozner, 2000).

Anexo 5. Lista de chequeo

Razón Social: Institución Educativa César Negret Velasco

Dirección: Calle 2 con Carrera 28 Esquina B/Junín, Popayán-Cauca.

Fecha: Junio de 2017

Grado: 6°C

1. Instalaciones Físicas del aula de clase.	Existencia		Observaciones
	Si	No	
¿El lugar del aula de clase cuenta con buena iluminación, instalaciones eléctricas, toma corrientes y bombillas?			
¿Es completo el número de pupitres de acuerdo al número de estudiantes?			
¿Su pupitre se le ha quebrado, o dañado, o le faltan tornillos, tuercas o tablas?			
¿Usted tiene pupitre dónde trabajar en este momento?			
¿Hacia la mitad de la jornada la ventilación es adecuada para mantener un clima favorable en clase?			
¿El aula de clase es un sitio agradable, aseado, ordenado para recibir clases?			
¿El espacio del aula es amplio y está cómodo con el número de estudiantes que tiene?			
2. La sala de Informática			
¿La sala de informática es amplia, cómoda y con buena ventilación?			
¿Todos los computadores de la sala, están en buen estado para su uso?			
¿En cada computador se disponen dos y tres estudiantes?			
¿En la mayoría del tiempo de clases de informática siempre hay internet?			
¿Cuándo no hay internet se trabaja en Word y PowerPoint?			
¿Cuándo hay internet los estudiantes, siguen las instrucciones del profesor sin desviarse a buscar otra información?			
¿El profesor asigna tareas solo para las dos horas de la clase de informática?			
3. Apoyo de Políticas Institucionales.			

¿Siente apoyo de los profesores que orientan clase en su grupo cuando presentan quejas y reclamos?			
¿La rectoría escucha y busca soluciones a sus quejas y reclamos?			
¿La coordinación apoya los procesos de disciplina y atiende sus quejas y reclamos?			
¿Se respetan el conducto regular y el debido proceso de las faltas contempladas en el manual de convivencia?			
¿Se levantan los protocolos para los estudiantes problemáticos en el trabajo académico de convivencia y bullyn?			
¿Se han colocado sanciones a los estudiantes problemáticos?			
¿Hay servicio de psicólogo, psicopedagogo u otro parecido, para atender a los estudiantes?			
4. Estrategias Pedagógicas, Material didáctico y apoyo extra clase.			
¿La mayoría de profesores trabajan con su portátil y videobeam para orientar las clases?			
¿La mayoría de profesores trabaja con el tablero y fotocopias como material didáctico?			
¿La mayoría de profesores les recomiendan direcciones de internet para buscar consultas, tareas o ampliar conocimientos?			
¿El celular está permitido para chatear y buscar información en las horas de clase?			
¿Se dejan tareas, trabajos y actividades para estudiar y presentar en medios audiovisuales y tecnológicos?			
¿Se hace el refuerzo para la recuperación de actividades, usando recursos tecnológicos?			
¿En tu hogar te supervisan que aplicaciones usas y el horario de uso de las herramientas tecnológicas?			

Fuente: Propiedad de la autora.

Anexo 7. Encuesta 3

Razón social: Institución Educativa César Negret Velasco

Fecha: Junio de 2017 **Grado:** 6°C

Objetivo: Conocer las impresiones de los estudiantes después de haber iniciado la intervención con el OVA operaciones con conjuntos, áreas sombreadas y resolución de problemas de aplicación, de explorar el recurso digital operaciones con conjuntos en Eduteka, y el portal Colombia Aprende.

Marque con “x” la opción que considere.

Pregunta	Si	No
¿Le parece agradable el uso de las herramientas tecnológicas para la clase de matemáticas?		
¿Le gustó la primera sesión de la temática propuesta?		
¿Conoce el tema de conjuntos desde la escuela primaria?		
¿Le parecen buenas las explicaciones de los videos?		
¿Prefiere los talleres para hacer en el papel?		
¿Las operaciones con conjuntos en el recurso de “Eduteka” son difíciles?		
¿Entra usted al portal “Colombia Aprende” a repasar las operaciones con conjuntos?		
¿Le han ayudado estos recursos digitales a entender la unión, intersección, diferencia y complemento, entre conjuntos?		
¿Resolver problemas de aplicación de operaciones con 2 y 3 conjuntos para grado sexto es sencillo?		
¿Le gusta la matemática cuando va al computador?		

Anexo 8. Formato para evaluar el recurso educativo digital

FORMATO PARA EVALUAR EL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL		
Nombre del estudiante: _____ Curso: _____		
Dirección URL de la página web: _____		
Nombre de la página web: _____		
Componente Pedagógico	Si	No
El video de motivación es bueno.		
El tema presentado es conocido por usted.		
La explicación del contenido en los videos es clara.		
Los ejercicios propuestos son fáciles de entender.		
Las imágenes son importantes en el tema.		
El ejercicio es necesario para aprender operaciones con conjuntos.		
Repasar operaciones con conjuntos interactuando con un programa es fácil.		
Hay sonidos o voces explicando la ruta a seguir.		
Comprende que hay 4 sesiones del tema operaciones con conjuntos.		
Los exámenes de los cuestionarios en línea son trabajables.		
Componente temático		
Los videos y talleres hablan del tema presentado.		
Las operaciones con conjuntos, unión e intersección se explican y se pueden repasar.		
Las operaciones con conjuntos, diferencia y complemento se explican y se pueden repasar.		
Identifica los símbolos matemáticos que representan las operaciones: unión, intersección, diferencia y complemento.		
Las áreas sombreadas representan operaciones conocidas para usted.		
Puede sombrear una región de un diagrama de conjuntos para representar una operación.		
Puede escoger los elementos que representan una operación indicada.		
Puede resolver problemas de aplicación con 2 conjuntos, haciendo los diagramas.		
Puede resolver problemas de aplicación con 3 conjuntos, haciendo los diagramas.		
Componente tecnológico		
Es difícil entra a la página web.		
Necesita registrarse para ingresar.		
Hay anuncios e imágenes de bienvenida.		
Hay imágenes de conjuntos que ayudan a comprender el contenido.		
La página tiene botones para indicar por dónde navegar.		
Hay varias formas de navegar en la página.		
Si se entra a otra página, permite regresar al inicio.		
Se puede regresar a la página si abre otra ventana.		
La página tiene sonidos.		
La página permite mejorar sus conocimientos de operaciones con conjuntos.		