

**INCIDENCIA DE LA METODOLOGIA MACOBA EN EL
APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BASICAS DE
LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 3-2 DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICO RAFAEL GARCIA
HERREROS**



YOHANNA MARGARITA SILVA VESGA

Trabajo de Grado como requisito para optar por el Título de
Magister en Educación

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRÍA EN EDUCACION
METODOLOGÍA VIRTUAL
PAMPLONA
2021**

**INCIDENCIA DE LA METODOLOGIA MACOBA EN EL
APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BASICAS DE LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO 3-2 DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA TECNICO RAFAEL GARCIA HERREROS**



YOHANNA MARGARITA SILVA VESGA

Asesora:

Francy Ladino

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRÍA EN EDUCACION
METODOLOGÍA VIRTUAL
PAMPLONA
2021**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I. EL PROBLEMA	6
1.1. Descripción del problema	6
1.2. Formulación del problema	10
1.3. Justificación	11
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo General	14
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14
Capítulo II: MARCO REFERENCIAL	16
2.1. Antecedentes Investigativos	16
2.2. Marco teórico.....	19
2.2.1. Aprendizaje Virtual	19
2.2.2. Metodología MACOBA.....	21
2.2.3. Operaciones Básicas.....	23
2.3. Marco conceptual	26
2.4. Marco contextual	30
2.5. Marco Legal.....	32
Capítulo III: METODOLOGIA	37
3.1. Enfoque de la investigación	37
3.1.1. Diseño de la Investigación	37
3.2. Informantes.....	38
3.3. Fases de la investigación	39
3.4. Categorías.....	39
3.5. Instrumentos para la recolección de la información	41
3.6. Validación de Instrumentos	42
CAPITULO IV: PROPUESTA.....	43
4.1 Descripción de la aplicación de la propuesta.....	43
4.2 Evaluación de la propuesta	44
CAPITULO V: RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	46
5.1 Diario de campo – Fase diagnóstica.....	46

5.2 Entrevista – fase diagnóstica.....	50
5.3 Análisis por categorías	52
5.4 Diario de campo – Fase de reflexión.....	55
CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	58
CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
CAPITULO VIII: PROSPECTIVA.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXOS	75
ANEXO 1: Consentimiento informado de los padres de familia	75
ANEXO 2: Entrevista semiestructurada.....	78
ANEXO 3: Diario de Campo	79
ANEXO 4: Validación de Instrumentos.....	83
ANEXO 5: Propuesta Pedagógica	86
ANEXO 6: Estudiantes que aplicaron el OVA en trabajo colaborativo.....	90
ANEXO 7: Estudiantes que trabajaron el OVA de manera individual	92

Lista de Tablas

Tabla 1. Registro de respuesta de entrevistas a docentes.....	50
---	----

Lista de figuras

Figura 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado tercero ...	7
Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado quinto	8
Figura 3. Metodología MACOBA	23

Lista de anexos

ANEXO 1: Consentimiento informado de los padres de familia	75
ANEXO 2: Entrevista semiestructurada.....	78
ANEXO 3: Diario de Campo	79
ANEXO 4: Validación de Instrumentos.....	83
ANEXO 5: Propuesta Pedagógica	86
ANEXO 6: Estudiantes que aplicaron el OVA en trabajo colaborativo.....	90
ANEXO 7: Estudiantes que trabajaron el OVA de manera individual	92

RESUMEN

Un entorno de aprendizaje se mantiene en constante cambio requiriendo que los maestros se actualicen para brindar una enseñanza de alta calidad que llene los vacíos y las perspectivas de sus educandos. Basados en pruebas diagnósticas y resultados de pruebas de estado, se aprecia un rendimiento bajo en matemáticas del grado tercero, específicamente dificultades como poca apropiación de las operaciones básicas matemáticas e interiorización de las mismas. Por esto, el objetivo de la presente investigación, es analizar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas de los estudiantes del grado 3-2 de la IETRGH, buscando a partir de la metodología planteada y aplicación de OVAS, los estudiantes fortalezcan sus falencias, con estrategias pedagógicas y apoyo de docentes, ya que, esta problemática se refleja en los procesos matemáticos de grados posteriores. Este estudio se desarrolla mediante el enfoque de Investigación cualitativa y el diseño de investigación - acción, soportándose en el modelo de Kemmis y McTaggar (1988), teniendo en cuenta cuatro fases, diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial, desarrollo de plan de acción, actuación, observación de efectos en el contexto y reflexión, efectos base para una nueva planificación; igualmente, se manejan las categorías: metodología MACOBA (Metodología de Aprendizaje Colaborativo para la Producción y Consumo de Objetos de Aprendizaje) y operaciones Básicas; Subcategorías, Aprendizaje colaborativo y suma, resta, multiplicación y división. Como instrumentos se utilizan, una entrevista semiestructurada para docentes de tercero, analizando su percepción frente a las TIC en educación, y un diario de campo aplicado en dos etapas, primera, para un análisis diagnóstico de preconceptos, debilidades y fortalezas frente al tema y segunda, al finalizar para analizar la incidencia de la metodología MACOBA. Acorde al estudio de resultados parciales, arrojados por los instrumentos, se observa que, los estudiantes presentan falencias en los procedimientos de las operaciones básicas por poca práctica, algunos no tienen preconceptos claros o presentan problemas de lateralidad; los docentes resaltan en la entrevista la importancia de las TIC y el trabajo colaborativo aplicados a la educación. Se concluye que, los estudiantes muestran interés y comprenden la temática a través de la lúdica y didáctica en la aplicación de los OVAS, por la situación actual algunos estudiantes

están virtualmente y otros presencial, por esto, el trabajo colaborativo de la metodología MACOBA se aplica a los estudiantes que asisten al colegio, los de virtualidad, trabajan individual, pues la plataforma no permite crear salas para trabajar por equipos. Se pudo evidenciar, que la metodología MACOBA si incide en el aprendizaje de operaciones básicas, ya que se observó, que, con el trabajo colaborativo, punto central de ésta, los estudiantes se interesan más por su aprendizaje, dominan la temática, profundizando su comprensión del tema de una manera que les permita lograr resultados de aprendizaje significativos que aplicaran en sus grados posteriores y comunicarse con sus compañeros. Gracias a la cooperación de los grupos de trabajo, se facilita analizar sus fortalezas y debilidades en relación a temas tratados, logrando ayudarlos a alcanzar las metas establecidas y evidenciarlas en su vida diaria.

ABSTRACT

A learning environment is constantly changing, requiring teachers to update themselves in order to provide high quality teaching that fills the gaps and perspectives of their students. Based on diagnostic tests and state test results, there is a low performance in mathematics in third grade, specifically difficulties such as low appropriation of basic mathematical operations and internalization of them. Therefore, the objective of this research is to analyze the incidence of the MACOBA methodology in the learning of basic mathematical operations of students in grade 3-2 of the IETRGH, seeking from the proposed methodology and application of OVAS, students strengthen their shortcomings, with pedagogical strategies and teacher support, since this problem is reflected in the mathematical processes of later grades. This study is developed through the qualitative research approach and the action-research design, based on the model of Kemmis and McTaggar (1988), taking into account four phases, diagnosis and recognition of the initial situation, development of an action plan, action, observation of effects in the context and reflection, base effects for a new planning; likewise, the categories are handled: MACOBA methodology (Methodology of Collaborative Learning for the Production and Consumption of Learning Objects) and Basic operations; Subcategories, Collaborative learning and addition, subtraction, multiplication and division. The instruments used were

a semi-structured interview for third grade teachers, analyzing their perception of ICT in education, and a field diary applied in two stages, first, for a diagnostic analysis of preconceptions, weaknesses and strengths regarding the topic, and second, at the end, to analyze the impact of the MACOBA methodology. According to the study of the partial results of the instruments, it is observed that the students present deficiencies in the procedures of basic operations due to lack of practice, some do not have clear preconceptions or present problems of laterality; the teachers emphasize in the interview the importance of ICT and collaborative work applied to education. It is concluded that students show interest and understand the subject matter through playfulness and didactics in the application of the OVAS, due to the current situation some students are virtually and others face-to-face, therefore, the collaborative work of the MACOBA methodology is applied to students who attend school, those of virtuality, work individually, since the platform does not allow creating rooms to work in teams. It was evident that the MACOBA methodology does have an impact on the learning of basic operations, since it was observed that, with collaborative work, the central point of this methodology, students are more interested in their learning, they master the subject, deepening their understanding of the subject in a way that allows them to achieve significant learning results that they will apply in their subsequent grades and communicate with their peers. Thanks to the cooperation of the working groups, it is easier to analyze their strengths and weaknesses in relation to the topics covered, helping them to achieve the goals established and to demonstrate them in their daily lives.

INTRODUCCIÓN

En el entorno educativo, cada día se presentan nuevos avances, los cuales exigen que los docentes se actualicen y estén a la vanguardia para poder ofrecer a los educandos una formación con calidad que satisfaga sus necesidades y expectativas que se les puedan presentar en su diario vivir. Esto es muy importante tenerlo en cuenta en especial en las matemáticas y sus operaciones básicas, las cuales se hacen fundamentales desde que se inician los procesos de aprendizaje, buscando que adquieran las bases necesarias para alcanzar resultados sobresalientes, tanto en pruebas internas como externas que miden sus

conocimientos y aptitudes, llegando así a demostrar sus capacidades y habilidades en las diferentes ramas de la educación, con miras hacia el cumplimiento de sus metas.

Esto será posible si se les brindan los conocimientos básicos adecuados, de tal manera que adquieran las destrezas que cada uno requiera para sus estudios superiores, de una forma más rápida y asertiva logrando obtener mejores resultados. Es así que, el presente trabajo investigativo busca proponer estrategias pedagógicas con el manejo de los OVA, por medio de la metodología MACOBA, para potencializar las competencias trascendentales, como la solución de problemas; por lo cual, la aplicación de las operaciones básicas de la matemática, constituye el soporte del proceso de enseñanza del área durante los primeros años de formación educativa.

Osa (2014) quien indica que las matemáticas forman actitudes y valores en los estudiantes y Ausubel (1976), con su teoría del aprendizaje significativo aportan los fundamentos epistemológicos y pedagógicos que sirvieron como base, para orientar la investigación, buscando el fortalecimiento de un aprendizaje significativo de las competencias básicas matemáticas. Teniendo en cuenta que, a partir de pruebas tanto internas como externas en el área de matemáticas, se ha podido identificar algunas falencias que se destacan en los estudiantes del grado tercero dos de la IE. Técnico Rafael García Herreros, como son; la poca apropiación de las operaciones básicas matemáticas y la interiorización de las mismas.

Por esto, la investigación busca que, con base en la metodología planteada y la aplicación de OVAS, los estudiantes puedan fortalecer las falencias presentadas, con el apoyo de los docentes y las estrategias pedagógicas empleadas y la responsabilidad permanente de los padres de familia, quienes forman parte importante en el seguimiento del proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que esta problemática se ve reflejada en los procesos matemáticos de los niveles educativos posteriores, para que, de esta manera, el estudiante cuente con bases y herramientas necesarias para enfrentar los nuevos retos.

La presente investigación se organiza en capítulos con el fin de profundizar de manera sistemática en el análisis del marco de inteligibilidad elegido en el área temática de interés que se ha planteado. Inicia por la descripción del problema en el capítulo I, la

formulación del mismo, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación, que enmarcan para el lector una visión integral del interés investigativo de este documento.

En el segundo capítulo se presenta el marco referencial, el cual está compuesto por los antecedentes investigativos, que son los aportes de investigaciones relevantes y recientes que están relacionadas con este trabajo, tanto a nivel internacional, como local y regional, además se hace el planteamiento del marco teórico y conceptual que incluyen los conceptos que fundamentan el proyecto desde la mirada del MACOBA para el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes, la contextualización de la población para la cual se plantea la propuesta y el marco legal con las leyes y normas que soportan la investigación.

En el capítulo III se habla sobre la Metodología, allí se presenta el Enfoque de la investigación, el Diseño de la Investigación, los Informantes, las Fases de la investigación, las Categorías, los Instrumentos para la recolección de la información y la validación de Instrumentos. Por su parte, en el capítulo IV se plantea una propuesta pedagógica, en la cual a través del OVA y la metodología MACOBA se plasman las actividades a realizar para el desarrollo de la investigación.

En el capítulo V se recolectan los datos obtenidos, por medio de los instrumentos, como la entrevista y el diario de campo y se realiza un análisis de estos para observar la incidencia de la metodología planteada y en el capítulo VI se elabora un análisis de los resultados y se hace una comparación a partir de la teoría planteada para cada una de las categorías.

En el capítulo VII se plantean las conclusiones y recomendaciones referentes a la aplicación y resultados obtenidos frente a la investigación y la propuesta planteadas, para llegar al capítulo VIII se realiza una prospectiva frente a la cual se dan algunas sugerencias ante posibles aplicaciones o manejo de la presente investigación en otros campos o áreas pertinentes a la educación.

Capítulo I. EL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Según la OCDE, Colombia obtuvo el puesto 59 entre 70 países evaluados en las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), lo que indica las dificultades que tiene el país para alcanzar estándares de desempeño adecuados respecto a los demás países evaluados. Esto puede estar relacionado con la baja calidad de la formación académica y el reto que tiene Colombia de aumentar su cobertura educativa en las zonas rurales del país (MEN, 2016).

Sin embargo, existen además circunstancias asociadas al aprendizaje que pueden estar relacionadas con estos resultados; por ejemplo, en el área de matemáticas se conoce que una gran cantidad de estudiantes reflejan dificultad en el aprendizaje de las operaciones básicas, pues desde siempre, la matemática ha sido percibida como una asignatura difícil, ajena a la realidad o incompresible, ideas que se han transmitido a través de las generaciones, causando la apatía de gran parte de los estudiantes con una asignatura que es transversal en todo el recorrido académico, y que constituye bases sin las cuales se afectaría el desempeño futuro de los estudiantes.

Es necesario entonces enfatizar en la importancia de esta asignatura, tanto en el desarrollo de habilidades lógicas y críticas como socio culturales, logrando comprender la manera cómo la matemática mejora la capacidad de análisis y la evolución de competencias trascendentales como la solución de problemas, es así que la aplicación de las operaciones básicas de la matemática constituye el fundamento del aprendizaje en el área durante el ciclo de primaria. El éxito o fracaso de este proceso puede asociarse al uso de estrategias didácticas adaptadas a las necesidades de este tipo de aprendizaje que puedan salirse de la pedagogía tradicional; la apropiación y utilización de medios tecnológicos adyacentes a la objetividad del estudiante y la creación de ambientes orientados a un aprendizaje significativo.

De acuerdo con el diagnóstico institucional, el 60% de los estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros de Bucaramanga,

presentan dificultad con los algoritmos matemáticos de la suma, resta, multiplicación y división, no presentan bases conceptuales claras que faciliten su aprendizaje, ni conocen su aplicabilidad en situaciones problema.

Estos vacíos también se ven reflejados en pruebas externas como las Pruebas Saber, en las que los estudiantes han evidenciado poca efectividad en el proceso para la solución de los algoritmos básicos, lo que ocasiona también falta de comprensión de las situaciones que estas pruebas presentan, pues los conocimientos básicos que se enseñan en ocasiones no están adaptadas al contexto del estudiante para que este aprendizaje sea significativo y asimilable. Las más recientes pruebas saber aplicadas por el ICFES en el año 2017 en el colegio a la básica primaria, arrojaron los siguientes resultados:

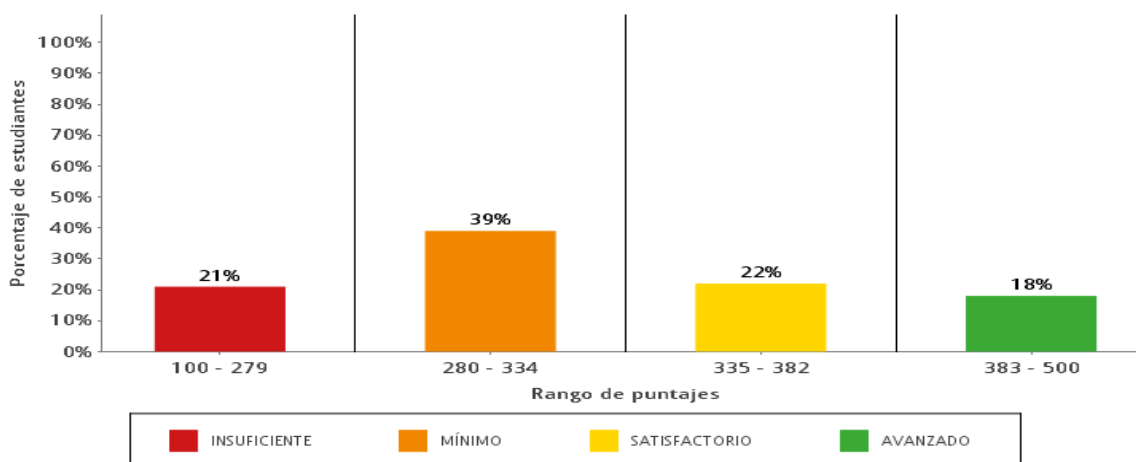


Figura 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado tercero

Fuente: I.E. Técnico Rafael García Herreros (2017)

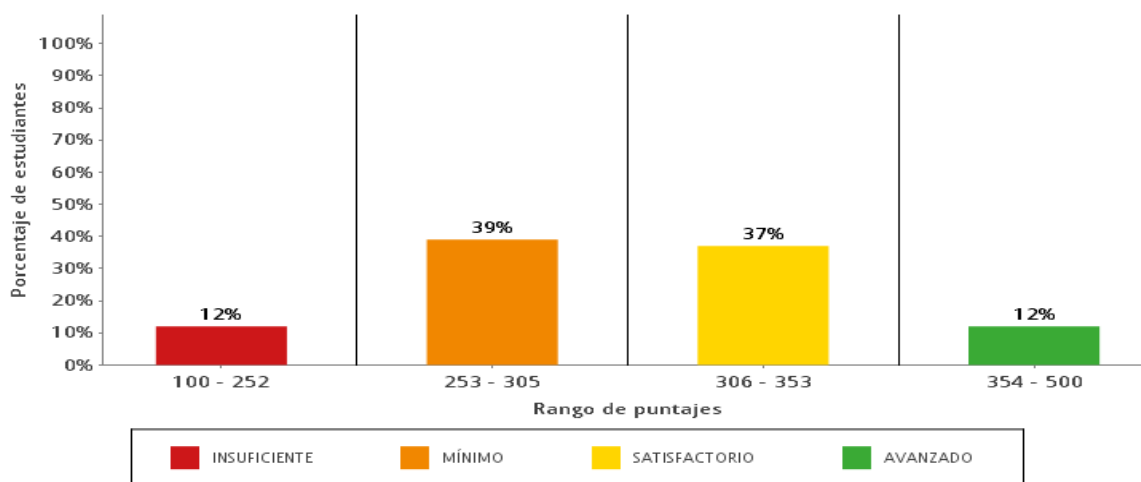


Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado quinto

Fuente: I.E. Técnico Rafael García **Herreros** (2017)

Acorde a los resultados obtenidos en la Prueba Saber (ICFES, 2017), se observan los porcentajes en cada uno de los niveles de desempeño definidos, para el área y grado evaluado de los estudiantes del establecimiento educativo. Se evidencia que para el grado tercero el 60% se encuentra en un nivel insuficiente y mínimo de desempeño, mientras que un 40% de estos estudiantes están en el nivel suficiente y avanzado, presentando debilidad en comunicación, representación, modelación y en el planteamiento y resolución de problemas.

Para el grado quinto el 51% se encuentra en un nivel insuficiente y mínimo de desempeño, mientras que un 39% de estos estudiantes están en el nivel suficiente y avanzado. Lo que significa que este grupo de estudiantes presenta debilidades en la comunicación, representación, modelación y resolución de problemas, ambos grados presentan fortaleza en el razonamiento y argumentación, estos resultados indican que se requiere reforzar las metodologías, para subir el rendimiento académico en las demás áreas del saber.

Acorde con estos resultados, se hace indispensable en la institución, la implementación de estrategias pedagógicas y metodologías llamativas y motivadoras que lleven al estudiante a un aprendizaje significativo de la matemática, es necesario tener en cuenta algunos factores posiblemente relacionados con esta situación, como la

variabilidad en los procesos de aprendizaje, dificultades en la comprensión o la falta de motivación. Según Marchesi et al. (1990), Para algunos investigadores, la presencia de ciertos trastornos neurológicos puede ir acompañada de una dificultad en las tareas matemáticas debido a cambios y pérdida de la capacidad de calcular y representar números, lo que puede asociarse con daños en ciertas regiones del cerebro; pero también es claro que existe una variedad de estilos de aprendizaje, algunos niños tardan en aprender conceptos matemáticos, representaciones y operaciones, a pesar de que su funcionamiento intelectual, emocional y perceptivo está dentro del rango esperado.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible identificar algunos procesos que estarían relacionados con las dificultades en el dominio, conceptualización y aplicación de las operaciones básicas, entre otras están:

- No tener en cuenta la ubicación de los dígitos.
- Olvidar conceptos como los de agrupación y desagrupación.
- Dificultad para pronunciar los números y ubicarlos según su valor posicional.
- Falta de comprensión de las tablas de multiplicar y cálculo mental.
- Problemas de lateralidad.
- El no hacer un seguimiento adecuado de instrucciones.
- Durante la división no colocar el cero en el cociente.

En lo que respecta a la falta de motivación, Fernández (2013) dice que este se entiende como un estado de desánimo que se produce cuando no se cumplen los objetivos fijados, muchas veces acompañados de fracaso académico, también cree que hay muchas causas de las emociones negativas o desmotivación, tales como:

- Baja autoestima
- La falta de buenos hábitos de estudio
- Conflictos familiares o interpersonales
- La metodología utilizada por el docente
- Dificultad al ubicar la temática en el contexto del estudiante.

Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) han sido presentadas como opción a las herramientas convencionales debido a que su empleo puede evolucionar

los procesos de enseñanza y de aprendizaje, modificando así las actitudes, motivaciones e intereses por los educandos (McKeachie & Svinicki, 2006). Las TIC facilitan que los estudiantes que carecen de habilidades numéricas y simbólicas, desarrollen habilidades para solucionar situaciones problemas, empleando una variedad de mecanismos, para ayudarlos a comprender mejor. Se necesita entender ahora que incorporar las TIC en el plan de estudios de matemáticas no se trata solo de usar recursos o herramientas, sino que significa redefinir la forma en que se aprende y se enseña la materia. (Hodges & Conner, 2011).

Por este motivo, es clara la utilidad de herramientas pedagógicas desde las TIC, para brindar al estudiante un aprendizaje significativo de las matemáticas, despertando su interés y motivación, y de manera indirecta, potenciar efectos positivos en el aprendizaje y los resultados de los estudiantes en las pruebas estandarizadas. De esta manera la implementación de los OVA, por medio de la metodología MACOBA, permite facilitar las prácticas docentes aplicando estrategias de aprendizaje colaborativo que contribuyen al proceso formativo, con lo cual, los estudiantes aparte de visibilizar usos útiles de las herramientas tecnológicas, pueden apropiarse de los conceptos de una manera práctica, que comprendan y dominen las operaciones básicas.

1.2. Formulación del problema

La Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros, está localizada en la zona norte de Bucaramanga. Para el año 2020, la básica primaria cuenta con alrededor de 500 estudiantes, los cuales se destacan por ser receptivos y demostrar su interés por adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, el 50% de ellos presenta bajo rendimiento o requiere apoyo adicional para la comprensión de la asignatura de matemáticas, lo que sumado a entornos familiares y sociales disfuncionales o con pocos recursos para apoyar el aprendizaje, la inestabilidad afectiva y las dificultades económicas, llevan a un problema complejo frente al que la institución educativa puede ser parte de la solución.

Es por eso que se observa y analiza la importancia de investigar las herramientas metodológicas más adecuadas, para fortalecer en los alumnos de básica primaria de la IE,

la apropiación de los algoritmos matemáticos de la suma, resta, multiplicación y división, logrando su aplicabilidad en la resolución de situaciones problema que se le puedan presentar, en actividades académicas, pruebas externas, así como del entorno en el que se desenvuelven los estudiantes, de tal manera que estos conocimientos puedan generalizarse a sus realidades y se logre el aprendizaje significativo que se espera obtengan.

Con el objetivo de dar solución a lo anterior se plantearon los siguientes interrogantes: ¿Cómo abordar desde el currículo un aprendizaje significativo?, ¿Cómo lograr que el aprendizaje de las matemáticas se relacione con su contexto y aplicabilidad?, ¿Qué estrategias pedagógicas desde las TICS pueden ser útiles para fortalecer la enseñanza de las operaciones básicas?, ¿Cómo despertar el afecto y la motivación de los niños por las matemáticas y sus diferentes operaciones?; lo que luego de una consulta teórica llevo a la formulación de la pregunta problema del presente trabajo de investigación: *¿Cómo incide la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática de los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros?*

1.3. Justificación

La matemática es un instrumento esencial para la humanidad, es fundamental para realizar diferentes actividades o enfrentar circunstancias que surjan en el lapso de la vida, por lo cual, debe ser atrayente, representativa y fácil de comprender. Además de tener en cuenta las habilidades y capacidades de cada persona para solucionar problemas y aplicar los algoritmos de una manera lógica alcanzando un desempeño apropiado en la utilización de las operaciones básicas en los entornos en los cuales se desenvuelve y facilitando así el aprendizaje de nuevas temáticas. No desarrollar dicha competencia o presentar dificultad en su dominio pueden generar las siguientes carencias de acuerdo con Pedro Plaza (2013):

- Dificulta comprender la información o causa alteración en esta.
- Evita confrontarse libre y racionalmente con el uso de bienes y servicios sociales.

- Complica la organización tanto en lo personal como en lo comunitario de los seres, debido a que entorpece la planificación y aplicación de tácticas en situaciones que requieran la aplicación de números.
- Disminuye las posibilidades laborales al querer emplearse.
- Conlleva a la no utilización de los números, lo cual retrasa el lograr la comprensión de realidades y problemas de tipo económico, social y político.
- Beneficia la poca credibilidad, disminuyendo la capacidad crítica y analítica de las personas

En casos más complejos relacionados con la asignatura, se pueden presentar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM), según Geary (2003), los estudiantes con DAM demostraron que los problemas en la aplicación de diferentes habilidades cognitivas conducen a déficits en tres niveles; primeramente, la falta de memoria semántica genera dificultad en la recuperación de datos, respuestas matemáticas y aumento en el número de errores (Miranda, Melia, & Traverner, 2009; Romero & Lavigne, 2005), en segundo lugar, déficit procedimental que trae como efecto, problemas de memorización y retención de la información, específicamente en cuanto a la memoria de trabajo, y la monitorización o control de los procesos de conteo; finalmente, dificultades en la capacidad viso espacial, asociadas con los procesos de representación numérica de las relaciones y en la interpretación y representación viso espacial.

Perozo y Coromoto (2015) aseguran que el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) le facilita al docente contar con mayores oportunidades para el desarrollo de secuencias didácticas y situaciones pedagógicas, lo que también favorece el perfeccionamiento de sus destrezas didácticas, pedagógicas y epistemológicas, y fomenta que el proceso de construcción del aprendizaje se sustente a partir de un paradigma flexible, dinámico y significativo tanto desde la perspectiva docente como del educando. La investigación concibe una empatía hacia las temáticas y los procesos de formación por parte del estudiante, promoviendo una mayor interactividad con las herramientas virtuales a través de los OVA, que favorecen el aprendizaje representativo de actividades intelectuales orientadas por las TIC como estrategias

pedagógicas que benefician el crecimiento de las habilidades básicas en el área de matemáticas.

Para el Ministerio de Educación Nacional, un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), es una herramienta con estructura considerable y significativa que cuenta con una finalidad educativa sustentada en recursos digitales, que es accesible, de distribución y consulta a través de la web (MEN, 2005). Estos recursos digitales, tienen como fin soportar y brindar un complemento a la educación y a los procesos de formación académica, porque tienen gran espacio para ser usados en entornos y proyectos de educación variados, además de acondicionarse y mezclarse en nuevos procesos formativos, ya que es un elemento digital que determina que contiene un proyecto educativo. El diseño del material pedagógico y su aplicación puede observarse desde varias aristas: como un juego educativo, un simulador, o el avance de un entidad de ejercicios o temática (Castell, 2010).

Para analizar la incidencia de los OVA en el trabajo de las operaciones básicas, se implementará la metodología MACOBA (Metodología de aprendizaje colaborativo, fundamentada en patrones para la producción y uso de objetos de aprendizaje) que se basa desde un punto de vista pedagógico en el paradigma de aprendizaje - enseñanza abstraído en el estudiante y en la formación enfocada en competencias. Fue presentado por la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual (DINTEV), de la Universidad del Valle, con el sustento del modelo pedagógico constructivista social (Margain, Muñoz, & Alvarez, 2009). Recursos tecnológicos como los OVA se pueden utilizar como una herramienta que permita fortalecer en las matemáticas el pensamiento lógico, llevando a desarrollar y mejorar las destrezas necesarias para consolidar las temáticas planteadas en las aulas de clases logrando una educación de calidad.

Teniendo en cuenta la información anterior, se deben integrar las matemáticas con las herramientas tecnológicas, en la educación actual y aún más específico, en el contexto del grado 3-2 de básica primaria de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros, buscando fortalecer el conocimiento y ejecución de las operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división), a partir de falencias presentes en la asignatura. En este sentido, el fortalecimiento de estas competencias se analizará a través

del diseño y aplicación de estrategias pedagógicas a partir de la combinación de herramientas tecnológicas a los procesos de educativos, respondiendo así a las necesidades en la mejora del rendimiento académicos de los alumnos de primaria, permitiendo la auto consciencia de su aprendizaje y una participación activa, ambientando el contexto apropiado para apoyar su proceso educativo y llevarlos a resultados óptimos en las pruebas tanto internas como exteriores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática de los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las debilidades y fortalezas, que tienen los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros en el desarrollo de las operaciones básicas matemáticas.
- Analizar la percepción que tienen los docentes sobre la importancia de las TIC y su aplicación en la enseñanza de las operaciones básicas en los procesos pedagógicos actuales.
- Diseñar objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para el fortalecimiento de las competencias básicas matemáticas a través de la metodología MACOBA.
- Evaluar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas, en los estudiantes de primaria de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros.

Capítulo II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes Investigativos

A nivel internacional, Morales (2019) habla sobre la importancia del cálculo mental en su tesis “Efectos de estrategias metodológicas basadas en el juego de azar para el desarrollo del cálculo mental de operaciones básicas en niños de cuarto grado, Callao, 2019” en la cual recalca como a través de la implementación de los diferentes juegos de azar como bingo, Lugo y dados, se posibilita una mejoría en el proceso educativo de las matemáticas en especial de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), destacando así la importancia que tiene el cálculo mental, el cual estimula la participación y motivación en el adiestramiento, de los alumnos de cuarto de nivel de primaria de una institución educativa del Callao, notándose un progreso cognitivo, el cual se refleja en las diferentes actividades que desarrolla.

De igual forma Chugcho (2019) en su tesis “Las tecnologías de la información y comunicación (TIC’S) en el aprendizaje de las cuatro operaciones matemáticas” elabora un referente respecto a las TIC en el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, ya que las metodologías convencionales limitan a los estudiantes para alcanzar un aprendizaje relevante de estos contenidos, recalcando que los medios virtuales son un soporte para el trabajo de los docentes, inclusive que completa la obtención de conocimientos en los estudiantes cuarto año de educación básica y los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Capitán Giovanni Calles, buscando el crecimiento de actitudes y destrezas que les lleve a ser autónomos y críticos, adquiriendo así un pensamiento lógico matemático para que de esta manera lleguen a una formación integral.

Así mismo, Calvo (2015) en su tesis de maestría “Una Metodología para el desarrollo de Patrones de Diseño para Objetos de Aprendizaje Constructivista Colaborativo” habla sobre la importancia que tienen los procesos de aprendizaje constructivistas colaborativos a través de las TIC y los medios didácticos virtuales, que buscan mediante la aplicación de la tecnología enmarcada en el paradigma constructivista social, fijarse en las particularidades de los procesos generales de creación de conocimiento, en entornos tanto asincrónicos como sincrónicos, conduciendo a estudiar

y crear objetos de aprendizaje colaborativos, basados en la metodología MACOBA, considerándose la más apropiada para la elaboración de OVA, combinada con la clasificación de patrones de construcción PDOA.

Para la aplicación de esta investigación se manejó con un grupo de estudiantes con entre 18 y 25 años de edad, pertenecientes a un instituto de nivel terciario técnico en informática de Argentina, emparejados por colectivos, uno de control y otro experimental, teniendo en cuenta los aspectos de alfabetización digital, proactiva y compromiso grupal de cada estudiante, los cuales trabajaron a través de google drive. Este trabajo permitió afirmar que la metodología es eficaz en la elaboración de OA, ya que permitió adquirir habilidades sociales y comunicativas por medio del trabajo en equipo a través de las nuevas tecnologías.

A nivel nacional, Acosta, Oliva y González (2015) en su trabajo investigativo “Proceso metodológico para la construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)”, presentado ante la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR (Sincelejo) analizan que, para la elaboración de un OVA se debe tener en cuenta una metodología que cumpla con la función que este plantea, (entre ellas la metodología MACOBA) teniendo en cuenta los propósitos pedagógicos, para lo cual debe cumplir con unas etapas o fases de análisis, diseño, desarrollo, implantación y evaluación, que permiten a través de un software educativo, llevar a cabo la idea propuesta, logrando un aprendizaje significativo en quien lo utiliza. Los OVA se fundamentan en teorías pedagógicas que se centran en la forma en que se aprende, por lo cual se pueden cambiar la forma en que se enseña con el uso de herramientas virtuales mas no la forma de planear y plantear la enseñanza, lo cual soporta los contenidos de las distintas metodologías para la elaboración de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Por otra parte, Ruiz y Ricaurte (2017), recalcan la importancia de la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas a través de un videojuego, en su trabajo de investigación “Desarrollo de un videojuego educativo móvil con énfasis en la resolución de problemas que involucren las cuatro operaciones básicas de las matemáticas” busca ofrecer un instrumento de apoyo a la colectividad educativa, por medio de un sistema para dispositivos móviles Android, con la metodología ADDIE para la parte de análisis y la

metodología VGSCCL para realizar el diseño y desarrollo del videojuego, que permita potencializar las habilidades de los estudiantes del grado quinto uno en total 26 niños de la escuela General Santander sede del Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá, a la hora de resolver problemas matemáticos. Para este trabajo dieron uso de las Tablet con las que contaba la institución, fomentando de esta manera el uso de las TIC, cuya finalidad es la de motivar a los alumnos, mostrándoles que el aprender matemáticas puede ser entretenido, divertido y a su vez interactivo.

A nivel regional, Sánchez (2019) Magister en Educación, en su trabajo “El Juego, estrategia pedagógica que favorece el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del grado 2° primaria del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela sede c de la ciudad de Bucaramanga-Santander”, implemento una táctica pedagógica favoreciendo la comprensión de las matemáticas en los estudiantes del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, Sede C del grado segundo, con la cual busca que por medio de la didáctica los estudiantes aprendan a través de la exploración, produciendo conocimientos y participando en armonía con los demás integrantes del grupo. Para el desarrollo de este proyecto tuvo en cuenta la teoría del desarrollo cognitivo del niño, la situación social del desarrollo, el aprendizaje significativo, la teoría del juego de Jerome Bruner y la organización de los juegos acorde a diversos autores, igualmente se investiga en el ambiente de la didáctica y las competencias matemáticas.

El principal objetivo de este proyecto, se concentra en desarrollar vivencias que ayuden a recopilar información sobre el manejo del juego como método pedagógico en la mejora del aprendizaje de las matemáticas; por lo cual, el análisis se caracteriza como Investigación Acción (I-A), evidenciándose que la estrategia favoreció la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes del grado segundo, demostrando resultados sobresalientes en la evidencia final, además del cambio de postura frente al área, impactando positivamente a la comunidad educativa, despertando el amor por la matemática a través del juego y la didáctica.

Asimismo, Pérez (2020) en su tesis “Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del colegio sagrado corazón de Jesús, hermanas Betlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de

enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar” tiene por objetivo realizar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), para complementar la acción pedagógica de los procesos educativos por medio de la tecnología de Realidad Aumentada, el cual permite establecer que el manejo de la aplicación en los avances formativos, fortalecen la enseñanza-aprendizaje de los maestros, los cuales recibieron capacitación sobre la utilización de herramientas TIC, con la cual llegaron a diseñar, elaborar e implementar proyectos en el aula; esto permitió comprobar que al combinar la tecnología con los contenidos educativos, se llega a mejores resultados, llevando a fortalecer los conocimientos, de manera llamativa e innovadora logrando por otra parte un acercamiento a la realidad de los estudiantes para que el aprendizaje sea significativo.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Aprendizaje Virtual

El aprendizaje virtual permite adaptarse a las exigencias del aprendizaje del estudiante, logrando que a través de la tecnología y teniendo en cuenta los saberes previos adquiera nuevos saberes que sean significativos y puedan ser aplicados en el entorno en el cual se desenvuelve. Las herramientas tecnológicas a través de la creación de entornos virtuales constituyen una estrategia pedagógica que promueve la interacción ya que facilita el aprendizaje concurrente y colaborativo, a pesar de las limitaciones de la distancia y la persistencia se convierte cada vez más en un obstáculo para la exclusión de las habilidades individuales bajo ciertas condiciones (Rodriguez & Espinoza, 2017). El aprendizaje virtual es el producto de un proceso evolutivo histórico en el cual se destacan diversas fases: implementación de material impreso, enseñanza apoyada en material analógico, integración de herramientas informáticas e implementación de tecnología digital por medio de Internet (Torre & Vidal, 2017).

Las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), introducen nuevos elementos a la educación sobre la participación en el diseño científico, las formas de acceder a la información, el acceso al conocimiento y los medios. Se modifican sus formas de adquisición de conocimientos, métodos de aprendizaje, métodos de comunicación,

asociaciones personales e identidades. Además, como señaló McLuhan, todas las nuevas tecnologías amplían, periferizan y alteran algunas funciones cognitivas.

- **Características del aprendizaje virtual**

Inmaterialidad. Su materia prima es información irrelevante ya que puede construirse sin referencia externa. Creación y tratamiento de información que facilite el acceso a la misma en el corto plazo.

Interactividad. Esto es de gran importancia en el ámbito de la enseñanza y la educación. Existe información inmediata para violar barreras o espacio temporales para países y culturas.

Autonomía. Puede resolver otra cadena de información colocando el ritmo, las cantidades y la información profundamente deseada. El límite puede ser un programa preinstalado de profesor o programación.

Digitalización. Las características previas son posibles debido a la digitalización de la información, que posibilita y ayuda en la disposición de la información.

El rol de las TIC ha quedado demostrado por la cantidad de sentidos que pueden estimularse y su capacidad para retener información. Algunos, como los multimedia, promueven la retención de información al asociar diferentes simbologías, donde los estudiantes tienen que realizar actividades más allá de recibir información utilizando diferentes códigos (Ruiz, Angel, & Guevara, 2009).

- **Objeto Virtual de Aprendizaje**

Los OVA se definen como una entidad digital, auto contenible y reutilizable, con un claro fin pedagógico, su estructura está compuesta de mínimo tres componentes internos editables, que son: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Algunos de los beneficios del uso de los OVA en la enseñanza se encuentran en los textos de autores como Fera-Marrugo & Zuñiga, (2016) y Poveda (2011), quienes señalan su relevancia para el aprendizaje autónomo, puesto que el se caracteriza por la autonomía en la toma de decisiones del estudiante quien se convierte en usuario final del OCA, es él quien elige lo que desea visualizar y aprender.

Estas circunstancias favorecen la motivación del estudiante por implicarse directamente en buscar, descubrir y asimilar los contenidos de la materia, estos recursos son generalmente del agrado de los estudiantes y los motiva hacia la adquisición de nuevos conocimientos.

Morales, Gutiérrez y Ariza (2016), informan sobre los componentes de un OVA los cuales deben encontrarse al interior del proceso didáctico: los llamados elementos teóricos, que ofrecen información que proporciona la base necesaria para el aprendizaje; Experiencia práctica, la cual facilita la aplicación y reforzamiento de la hipótesis; la evaluación, busca definir la obtención del aprendizaje de las habilidades; y por último el trabajo en equipo es la base del aprendizaje social. De igual forma, Morales, García, Moreira, Rego y Berlanga (2006), identifican cuatro factores que determinan la calidad del OVA: la educación psicológica relacionada con la motivación, la adaptación receptiva, la profundidad y pertinencia del tema; Los aspectos y objetivos del plan de estudios son relevantes para el entorno de la aplicación, la estética técnica, lo que indica el cumplimiento de los estándares de legibilidad, gestión del color, tamaño, resolución, diseño de la interfaz, funcionalidad en términos de viabilidad de uso, accesibilidad y eficiencia.

2.2.2. Metodología MACOBA

La metodología MACOBA se encuentra diseñada desde el punto de vista de la Ingeniería de Software (IS) en el cual la acción de la educación se propone como proceso. En el tratamiento de procesos, destacados autores en el área, con el propósito de facilitar el aprendizaje colaborativo y manejar su complejidad, indican sobre la necesidad de reflexionar el proceso para luego dar el paso de educación personal para el aprendizaje a distancia. Además, los expertos en ingeniería de software apuntan a la necesidad de considerar procesos colaborativos antes y después. El método MACOBA se basa principalmente en el modelo educativo de las instituciones de educación superior, ajustado por un modelo de enseñanza centrado en el estudiante y una gestión educativa basada en competencias. (Margain, Muñoz, & Alvarez, 2009).

Los objetivos del método MACOBA son:

- Identificar buenos métodos de enseñanza que involucren la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo para facilitar la formación de intermediarios a través del e-learning.
- Definir el nivel de diseño del modelo para el aprendizaje colaborativo y documentarlo como un estándar.
- Crear lenguajes de esquema para ayudar a diseñar el aprendizaje colaborativo y desarrollar habilidades colaborativas.

Al crear modelos de objetos de aprendizaje cooperativo, el enfoque MACOBA en producción proporciona cuatro niveles básicos y un nivel de evaluación, cuya finalidad es asegurar el proceso colaborativo:

Nivel requerimientos: En este nivel, los docentes definen los requisitos de producción de materiales (contenidos y recursos) y planifican el proceso (tiempo, roles, etc.). Los modelos de este nivel sirven como guía para los diseñadores instruccionales. Utilice la plantilla identificada como un Plan de conversación que enumera las competencias que desea desarrollar en sus estudiantes. Así, las sesiones colaborativas pueden incluir contenido, estrategia del equipo, habilidades del equipo, planificación del tiempo, recursos y porcentajes de evaluación.

Nivel análisis: En este nivel se analizan los requisitos implementando el lenguaje UML como una forma innovadora de aprendizaje cooperativo utilizando patrones de casos de uso y diagramas de secuencia. Después del nivel de solicitud, los objetos se modelan utilizando diagramas UML, incorporando aspectos colaborativos a la notación. Este método combina casos de uso y diagramas de secuencia en patrones. En estos modelos, como apoyo al proceso, se refleja el aspecto colaborativo, definiendo roles, herramientas de cooperación y actividades entre estudiantes y docentes.

Nivel de diseño y desarrollo: Los diseñadores técnicos utilizan esquemas para personalizar objetos y seleccionar servicios de comunicación (wikis, foros, chat).

Nivel de implementación: la encapsulación de objetos se realiza mediante un software que es manejable en un modelo de referencia como SCORM. Los aspectos colaborativos están incluidos en la especificación de roles y actividades.

Nivel de evaluación: En este nivel, para garantizar un proceso colaborativo, el proceso de evaluación se revisa frente a un punto de referencia, midiendo la eficacia, la ventaja comparativa y la simplicidad de uso. (Margain, Muñoz, & Álvarez, 2009)

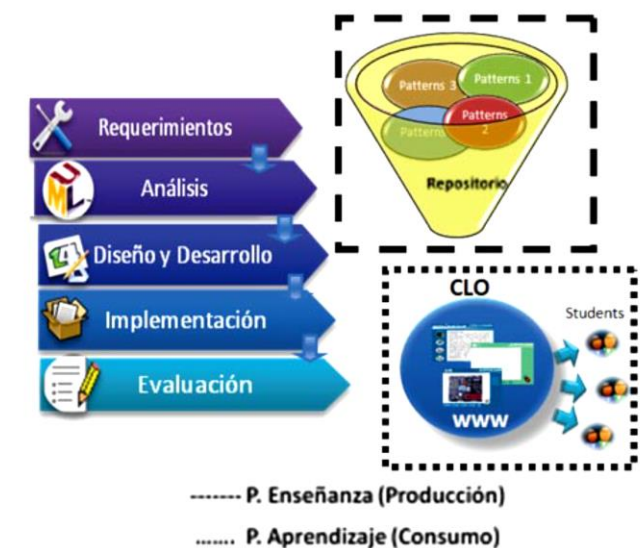


Figura 3. Metodología MACOBA

Fuente: (Margain, Muñoz, & Álvarez, 2009)

2.2.3. Operaciones Básicas

En la razón de la definición planteada, el sustantivo «aritmética» para los grados iniciales de la escolarización se designa comúnmente como «matemáticas». La cual empieza a tomar forma con la introducción del álgebra y la subsiguiente aplicación de «letras» que simbolizan «variables» y «desconocidas», y las conceptualizaciones de propiedades algebraicas tales como conmutativa, asociativa o distributiva, que hacen parte del Álgebra Elemental. Las operaciones básicas forman parte importante de la vida del ser humano, es vital asimilarlas, para afrontar las diferentes circunstancias o dificultades que necesiten el manejo del cálculo numérico en su cotidianidad. Las operaciones básicas en matemáticas son cuatro: la suma, la resta, la multiplicación y la división; las cuales forman parte de base de las matemáticas, las cuales se van fortaleciendo con algoritmos más complejos a medida que se avanza en los diferentes niveles de estudio (Repetto, 2020). A continuación, se describen:

Suma: Operación matemática en la cual se unen o suman dos o más números para conseguir un total, la suma se puede entender como la operación que posibilita sumar una cantidad a otra o a otras. Este proceso también permite unir un grupo de objetos para obtener un conjunto. El signo que representa a la suma es el más +.

Ejemplo: $2+3= 5$

Resta: Esta operación consiste en quitar una cierta cantidad de otra, el resultado que se obtiene se llama diferencia. Es posible restar diverso tipo de números, enteros, decimales, negativos, fracciones, vectores, funciones y matrices. La resta es la operación contraria de la suma. En la sustracción no se cumple la propiedad conmutativa ya que al cambiar el orden de los números varía el signo del resultado. Por lo cual es importante mantener el orden de los números que se van a restar. Los términos de la resta son, minuendo, sustraendo y diferencia, el signo que la representa es el menos -.

Ejemplo: $6 - 2 = 4$

Multiplicación: Operación en la cual se suma una cantidad varias veces según lo indique otra cantidad. Los números que se multiplican son los factores y el resultado es el producto. El objetivo de la multiplicación es encontrar el producto de dos o más factores, el signo que la representa es el por x.

Ejemplo: $2 \times 3 = 6$.

La división: Operación básica de las matemáticas que consiste en repartir en porciones iguales un total. Los términos de la división son: el dividendo: es el número que hay que fragmentar, el divisor: son las partes entre las que hay que repartir, cociente es la cantidad que corresponde a cada parte es decir el resultado de la división y el residuo es la cantidad que sobra al finalizar la operación. El signo que representa la división es ÷ (Repetto, 2020).

Ejemplo: $15 \div 3 = 5$

Las matemáticas dan forma a las actitudes y valores de los estudiantes. Además, permite que los niños desarrollen una habilidad que se puede ejercitar bien y les ayuda a enfrentarse a situaciones difíciles o de la vida real. (Osa, 2014). Por lo cual, en las matemáticas, las operaciones básicas son muy importantes al querer alcanzar el desarrollo mental del infante, contribuye al razonamiento lógico de forma proporcionada creando

seres autosuficientes, con pensamiento crítico, con la capacidad de realizar una conceptualización reflexiva, por lo cual en el ámbito nacional, se han constituido los temas que debe implementar el maestro acorde a la edad del estudiantes y el nivel académico en lo que respecta a las operaciones matemáticas, como resolverlas y su aplicabilidad en las situaciones problema y otros temas relacionados con ellas, siendo consciente de la relevancia de la aplicación uso en la enseñanza de las matemáticas.

Las matemáticas introducen muchas ramas diferentes del conocimiento en forma abstracta. De esta manera, puede acercarse a diferentes modelos que representan diferentes fenómenos u objetos de estudio, pero no solo es una herramienta de aplicación sino también un maravilloso paraíso para tratar de mantener y descubrir más esta ciencia y todo lo que tiene para ofrecer al ser humano (Villafrades, 2016). Según Elizalde (2016), Los beneficios que aportan las actividades básicas al desarrollo integral de las personas serán:

- Ayuda con los problemas diarios.
- Como base para afrontar situaciones nuevas.
- Fortalece el razonamiento lógico y facilita el pensamiento ordenado.
- Animar a las personas a trabajar por cuenta propia
- No repetir el proceso mecánicamente.
- Los individuos mejoran sus habilidades analíticas, se vuelven más lógicos.

Las operaciones básicas en el contenido de la enseñanza de las matemáticas están diseñadas para desarrollar habilidades de razonamiento lógico, la capacidad de identificar y desarrollar problemas, la capacidad de dar respuestas satisfactorias y coherentes, y formar conclusiones, el razonamiento, la toma de decisiones, fomentando la autonomía y la iniciativa y el trabajo grupal en el alumno, el idear y crear representaciones gráficas, comparaciones, aproximaciones, usando lenguaje matemático para que los estudiantes puedan entender, criticar y presentar excelentes resultados. Todo esto permite contribuir a las ciencias, las humanidades y las artes, la tecnología, los idiomas y la salud (Cardoso & Cerecedo, 2009).

En el área específica de los OVA colaborativos basados en el diseño de patrones, destaca la metodología MACOBA, que identifica los pasos para realizar un Objeto de

Aprendizaje Colaborativo CLO (Collaborative learning Object), a través de un "conjunto de enfoques pedagógicos para el desarrollo de competencias" (Margain, Muñoz, & Alvarez, 2009), los cuales tienen algunas ventajas como lo son que permiten analizar el avance del estudiante en las temáticas planteadas de acuerdo a la asignatura para la cual se elabora, en este caso las operaciones básicas matemáticas, estos se pueden reutilizar y actualizar sin perder la información allí contenida, además de que se adaptan a diversas plataformas de hardware y software de manera local o utilizando internet, siendo también una herramienta útil para la mayoría de los estudiantes, ya que pueden acceder a ella desde cualquier dispositivo, garantizando el empleo de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación).

2.3. Marco conceptual

- **Aprendizaje**

Se define como aprendizaje al hecho e impacto de aprender, en otras palabras, es el proceso mediante el que se alcanzan nuevas habilidades o conocimientos, los cuales se adquieren, procesan, comprenden y aplican en situaciones de la vida cotidiana. El aprendizaje es el resultado de un desarrollo de formación, de práctica, reflexión e interpretación, que, al darse tempranamente durante la escolaridad, ayuda no solamente para adquirir nuevos conocimientos, sino que también en el cambio de conductas, actitudes y valores, respecto a la comunidad que habitamos.

El aprendizaje es indispensable para la humanidad, ya que permite la adaptación y el cómo desenvolverse en el contexto que se habita y saber enfrentar las circunstancias que se presenten en la vida. El aprendizaje puede ser: Autónomo, aprender por su propia cuenta; Cooperativo, organizar actividades grupales dentro de clase; Significativo, relación de una información nueva con una que ya se posee (Significados.com, 2019).

- **Tecnologías de Información y Comunicación: TIC**

Las tecnologías de la información y la comunicación, a las que llamamos TIC, son un conjunto de tecnologías diseñadas para gestionar y transmitir información de un lugar a otro. Cubren una amplia gama de soluciones. Estos incluyen técnicas para almacenar y

luego recuperar información, enviar y recibir información de un lugar a otro o procesar información para calcular resultados y generar informes. (MinTIC, 2013). La integración de las herramientas digitales o TIC en la clase, ha representado una transformación en los currículos académicos. En la actualidad la manera de difundir el conocimiento y crear ambientes de aprendizaje entre los alumnos ha tenido un cambio significativo, por lo cual las instituciones, el gobierno y la sociedad adapten nuevas técnicas y estilos de enseñanza con base en esto.

- **Aprendizaje significativo**

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1976), fundamenta un concepto, vinculado al aprendizaje pasivo, construido de manera evolutiva, que ayuda a expandir el conocimiento real de forma activa, entre los conocimientos que se van adquiriendo con aquellos que ya se han aprendido, de tal manera que el factor más importante es iniciar desde lo que el niño sabe para construir un nuevo conocimiento. Por consiguiente, la teoría se ocupa de lo que sucede en el aula, por lo cual se relaciona con unas normas de procedimiento para la organización de la instrucción dando valor a la necesidad de un análisis de los conceptos por fuera de las herramientas más sencillas (Rodríguez, 2004).

- **OVA**

Los Objetos virtuales de aprendizaje (OVA) como una agrupación de recursos didácticos en formato digital como lo son: animaciones, videos, audios, imágenes, esquemas y todas aquello que nos brinde la posibilidad de transmitir conocimiento, de tal manera que se llegue a un aprendizaje de una forma divertida, que motive y a su vez que sea interactivo. El propósito de los OVA, es que puedan ser compatibles con diferentes programas, además se puedan reutilizar, adaptar, editar, combinar y distribuir en diferentes ambientes de aprendizaje y en diversos contextos educativos y tecnológicos, para que estén al alcance de todos (Acuña, 2017).

Objetos de aprendizaje (Learning Objects) Los entornos constructivistas de aprendizaje (Constructivist Learning Environment), son útiles para los estudiantes ya que por medio del uso de herramientas cognitivas pueden Llevar a cabo actividades educativas. Un objeto educativo es un contenido y programa educativo que ayuda a los

estudiantes a localizar y utilizar el contenido, lo que ayuda a las instituciones educativas a medir el progreso de los estudiantes, informar los resultados y facilitar las interacciones entre sistemas directivos. (Torre & Vidal, 2017).

- **Operaciones**

Al hablar de operaciones se hace referencia a ejecuciones o el adiestramiento metódico y sistemático sobre figuras, datos, números, cuerpos, ..., para alcanzar un objetivo establecido. En el área de Matemáticas se reconocen operaciones como la suma, resta, multiplicación y división, bien sea con numeración entera o fraccionaria, con las cuales adquiere un elemento nuevo, partiendo de dos o más componentes brindados. Existen operaciones aritméticas directas o combinadas como la suma, la multiplicación y el exponenciación, y sus inversas como la resta, la división, las operaciones radicales y logarítmicas. (Deconceptos.com, 2020).

- **Números Naturales**

Los números utilizados cotidianamente 1, 2, 3, etc., obtienen el nombre de números naturales, ya que se considera filosóficamente, que tienen una existencia natural. Existen también los enteros negativos (-1, -2, -3, etc.), los fraccionarios y otras series numéricas más extensas los cuales conforman el sistema numérico. Estos últimos se consideran producto de la mente humana. Aun cuando se considera que el concepto de los números naturales es más asequible que los otros, no deja de ser un concepto abstracto. El sistema de representación numérica que se utiliza actualmente es el sistema índigo - arábigo, el cual tiene una ventaja, que con los diez símbolos se representan todos los números, según el orden o ubicación determina su valor (Lovell, 1986).

- **Aprendizaje Virtual**

El aprendizaje virtual, no es simplemente el traslado o transposición del contenido hacia el alumno, sino más bien como un proceso de formación personal con este contenido, en base a un grupo de elementos que constituyen la composición cognitiva del aprendiz: habilidades cognitivas primordiales, entendimiento específico de dominio, tácticas de aprendizaje, habilidades metacognitivas y de autorregulación, componentes afectivos,

motivaciones y metas, representaciones mutuas y expectativas... Por lo cual el aprendizaje virtual, no solamente debe brindar información o proponer actividades que realice el estudiante, es prácticamente, seguir con la técnica de aprendizaje del estudiante, y brindarle las herramientas necesarias para proseguir con su formación.

Los entornos virtuales brindan una ayuda educativa de gran importancia en los procedimientos de enseñanza – aprendizaje, para lo cual se debe ir más allá del solo análisis y explicación de contenidos al aprendiz, se debe crear una relación entre lo que el alumno aprende, lo que el docente enseña y el contenido objeto de enseñanza – aprendizaje (Onrubia, 2016).

- **Competencias matemáticas**

La competencia matemática es un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas cognitivas, socioemocionales y psicológicas relevantes que posibilitan el desempeño de una actividad de manera flexible, eficiente y productiva, es decir, en un nuevo contexto. (MEN, 2006).

En el panorama de la formación para la vida el aprendizaje de las matemáticas tiene por meta, además de estimular el razonamiento, se establece como una opción para la solución de problemas que puedan ser abordados con los conocimientos matemáticos adquiridos, de tal manera que el estudiante pueda desenvolverse en las diversas situaciones de la cotidianidad. Por lo cual el estudiante debe apropiarse y dominar los conceptos, adquiriendo así, un conocimiento matemático aplicable en la solución de problemas en un contexto específico (Becerra, 2017).

- **Metodología MACOBA**

La Metodología de Aprendizaje Colaborativo para la Producción y Consumo de Objetos de Aprendizaje, fomentan la colaboración por medio del desarrollo de contenido y actividades; a partir de este punto de vista, el proceso de enseñanza y aprendizaje es visto como una serie de interacciones entre estudiantes y profesores que utilizan sistemas y herramientas de gestión del aprendizaje para facilitar su cooperación en el desarrollo de sus actividades. Algunos autores mencionan que el aprendizaje cooperativo tiene como

objetivo promover el desarrollo de habilidades individuales y grupales, en las que los estudiantes discuten nuevos conceptos a medida que los exploran, asumiendo cada uno la responsabilidad de su propio aprendizaje. (Jorrin, Vega, & Gómez, 2004).

2.4. Marco contextual

El presente proyecto se aplica en la institución educativa Técnico Rafael García Herreros, la cual se localiza en el barrio Minuto de Dios en el sector norte de la ciudad de Bucaramanga, es una institución con especialidad en informática de naturaleza pública, de carácter mixto, está dirigida por la Corporación Minuto de Dios, la planta docente pertenece a la Secretaria de Educación de Bucaramanga (SEB), es una de las obras fundadas por el padre Rafael García Herreros, brinda una formación integral enfocada en valores y espiritualidad, en los niveles de preescolar (transición), primaria y secundaria hasta el grado 11°, basándose en el modelo pedagógico del aprendizaje significativo bajo el marco de la enseñanza para la comprensión. Su misión tiene como finalidad impulsar a la luz del evangelio, el desarrollo del potencial humano, tratando el paso para cada uno y para todos a condiciones de vida más dignas, haciendo más fácil la entrada al entendimiento, al desarrollo de la sabiduría, a la formación en valores, basada en lo que desea propiciar cambios estructurales que contribuyan al desarrollo de Colombia.

Su visión es la de impulsar el desarrollo del potencial humano en experiencias y valores cristianos, impactando su plan de vida y el ámbito social al que pertenece con competencias tecnológicas, científicas y educativas. Los principios fundamentales de la institución son la formación en valores especialmente: el Amor, La Justicia, el Servicio y la Libertad. El estudiante debe tener un perfil desde el saber, dominando los implementos propios del saber para entender el mundo que le rodea, conocerlo y descubrirlo. Desde el hacer, combinar las competencias operativas a través de la formación técnica profesional, comportamiento social, la idoneidad para trabajar en equipo, que pueda mediar sobre el propio entorno. Saber vivir, al desarrollar la percepción del otro y la comprensión de las formas de la interdependencia, para la resolución asertiva de conflictos. El Ser: Aumento de aptitudes y comportamientos: para tomar sus propias decisiones evaluando las

consecuencias. Todo esto permitirá formar personas líderes, autónomas, responsables y con un gran sentido de pertenencia, comprometido con su entorno social.

La comunidad hace acompañamiento permanente, son participativos y receptivos en todas las actividades que se programan, ya sean de carácter académico, formativo, espiritual o social, ya que la institución siempre busca integrarlos para que sean parte del proceso educativo, teniendo en cuenta que, los grados iniciales son la base, para que los niños y las niñas Rafaelistas, empiecen a desarrollar sus habilidades y destrezas, por medio de la lúdica y las diversas estrategias de enseñanza para el aprendizaje, proporcionando a todos una formación común que realice viable el desarrollo de las habilidades motrices, personales y sociales, lo cual se logra con la articulación de los proyectos tanto institucionales como los proyectos de calidad, en este proceso educativo se tiene en cuenta siempre a los padres de familia los cuales son la base fundamental en la formación de los estudiantes.

La institución se acoge a todos los requerimientos y lineamientos emanados por el MEN, además de las políticas educativas que desde allí se emiten aplicables al entorno en el cual se encuentra ubicada. En su mayoría los estudiantes hacen parte de los estratos 1 y 2 en un contexto muy variado, debido a que algunos estudiantes viven en asentamientos, los demás en los barrios contiguos o aledaños a la institución, algunos provienen de familias disfuncionales, por lo cual conviven con alguno de sus padres u otro familiar. Todas estas situaciones son tenidas en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que para algunos es un factor importante que influye en su aprendizaje.

Se dispone de una población de estudiantes en promedio de 1500 estudiantes, niños, niñas y jóvenes con habilidades cognitivas dentro de lo normal, dispuestos y participativos, la institución tiene estudiantes de inclusión en algunos grados de primaria y secundaria con diferentes diagnósticos y dificultades cognitivas, para estos casos se cuenta con el equipo psicosocial y con el apoyo del especialista enviado por la alcaldía para el programa. En la básica primaria un 60 % de la población presentaba algunas falencias en asignaturas básicas (matemáticas y español), en la parte lecto-escritora y operaciones básicas, en cuanto se evoluciona en el proceso de enseñanza - aprendizaje, estas falencias se han superado, sin embargo, se nota que en algunos casos no es

significativo el aprendizaje por lo cual se plantea el presente proyecto para buscar estrategias que ayuden a reforzar estos procesos educativos, disponiendo del apoyo de la institución la cual en general está muy bien organizada en su planeación curricular, cuenta con instalaciones apropiadas, se preocupa por brindar una educación integral.

2.5. Marco Legal

- **Constitución Política de Colombia**

La Constitución Política de Colombia de 1991 en su artículo 67 define la postura del estado frente a la educación de la siguiente manera:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. (Constitución Política de Colombia (Const.), 1991).

- **Ley general de Educación (ley 115-1994)**

Artículo 21, trata sobre los objetivos básicos de la educación en el ciclo de primaria, donde se manifiesta que uno de dichos objetivos es:

El desarrollo básico de las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana y también en lengua materna en el caso de los grupos étnicos con tradición lingüística propia, así como el fomento de la afición por la lectura. Además de esto en Colombia, y

como parte de la normatividad en educación, existen Estándares básicos de competencias del lenguaje, emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Dichos estándares vienen organizados en cinco ejes y deben ser tenidos en cuenta en todos los niveles de formación básica y media a fin de brindar un servicio educativo de calidad (Ley General de Educación (Ley 115), 1994).

Artículo 23,

“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” (Ley General de Educación (Ley 115), 1994).

Esto quiere decir, que la presente ley apunta las reglas en general para regularizar el servicio público Educativo que realiza una funcionalidad comunitaria conforme con los intereses y necesidades de los individuos, del núcleo familiar y la sociedad. Apoyándose en los fundamentos de la Constitución Política respecto al derecho a la Enseñanza de todo individuo, libertad de educación, estudio, investigación y enseñanza, y naturaleza del servicio público.

Artículo 36,

Se refiere a la relación de “los proyectos pedagógicos desde el plan de estudios, que a su vez permite la solución de problemas cotidianos en relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno” (Ley General de Educación (Ley 115), 1994).

De esta manera, el proyecto pedagógico permite mejorar procesos, desempeños y comportamientos por medio del desarrollo de las diferentes competencias. Junto con los estudiantes de primaria se busca a partir de estrategias pedagógicas hiladas a la presente propuesta promover el uso de estrategias pedagógicas que incorporen TIC, así como la planeación, organización y realización de una página web, que promueva el afianzamiento de las habilidades comunicativas; Cabe aclarar que esta finalidad se propone iniciando

con los necesidades y intereses de los estudiantes, quienes buscan mejorar su rendimiento académico y resultados finales.

- **Ley de TIC en Colombia (ley 1341 de Julio de 2009)**

Su objetivo es dotar a Colombia de un marco legal para el desarrollo del sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), promoviendo la accesibilidad y la gobernabilidad de las TIC a través de la democratización, garantizar la libre competencia, el uso eficiente y respetuoso de la infraestructura y, en especial, fortalecer la protección de los derechos de los usuarios.

Artículo 2: Principios Orientadores:

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la Administración Pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social. Las tecnologías de la información y las comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional (Ley 1341 de 2009).

Artículo 20 y 67: De la Constitución Nacional:

El Estado propiciara a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para la población de los estratos desarrollará programas para que la población de los estratos menos

favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral. (Constitución Política de Colombia (Const.), 1991)

Artículo 6: Definición de las TIC:

La información y las comunicaciones son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la recopilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, textos, video e imágenes (Ley 1341 de 2009).

- **Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas**

Los Estándares Básicos de Competencias están diseñados para definir parámetros que todo niño, niña y joven debe saber y ser capaz de alcanzar para alcanzar el nivel de calidad deseado en grupos de grados específicos: (1° - 3°), (4° - 5°), (7° - 9°) y (10° - 11°). La importancia del EBC es que determina la calidad de la educación a la que tienen derecho los estudiantes. A partir de ahí, pueden desarrollar programas y proyectos, desarrollar planes de acción para el currículo y desarrollar estrategias para enriquecer los resultados de la evaluación (Ministerio de Educación Nacional, 2019). (MEN, 2019).

Estándar 6. Reconocer el efecto que tienen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) sobre los números (MEN, 2006).

Es fundamental que los estudiantes comprendan las interrelaciones entre las operaciones, adición sustracción, multiplicación división, suma multiplicación sustracción - división y por lo tanto las diferencias entre sus efectos. Cabe además señalar que los patrones numéricos ocupan un papel fundamental en la comprensión.

- **Lineamientos curriculares de matemáticas**

Son orientaciones pedagógicas, epistemológicas, y programáticas identificadas por el Ministerio de Educación Nacional con apoyo académico para ayudar en la creación y

planificación de las áreas de estudio requeridas e indispensables, especificadas en el art. 23 de la ley de educación general. En el desarrollo de los programas educativos de la institución y sus respectivos planes curriculares por ciclo, nivel y región, la guía de programas brinda un referente de apoyo y orientación tanto a esta labor como a las instituciones y sus docentes a través de su experiencia, aportes formativos e investigaciones.. (Ley General de Educación (Ley 115), 1994)

El pensamiento numérico involucra reconocer que frecuentemente hay diferentes tácticas de resolución en una situación dada. Al identificar que una estrategia al inicio podría ser infructuosa, la mejor solución es proponer y adaptar una estrategia opcional. La inclinación de entregarse a un problema examinándolo de variadas formas, admite comparaciones de distintos métodos, previo a realizar un discernimiento decisivo o enfocarse en una estrategia única.

Para matemáticas los lineamientos curriculares del MEN, desglosan el conocimiento básico en: • Pensamiento espacial y sistemas geométricos • Pensamiento numérico y sistemas numéricos • El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos • Pensamiento métrico y sistemas de medidas • Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos (MEN, 2006).

Capítulo III: METODOLOGIA

3.1. Enfoque de la investigación

El presente análisis se realiza por medio del enfoque de la Investigación cualitativa, la cual, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014), la Investigación cualitativa busca entender los fenómenos, analizándolos desde la mirada de sus propios actores y a partir de las circunstancias del entorno. Se emplea este modelo de investigación ya que le brinda una contextualización del entorno, es manejable y detallista, esta ruta de investigación posibilita al docente acercarse a la problemática que presentan los alumnos y mejorar de esta manera, su proceso de aprendizaje.

3.1.1. Diseño de la Investigación

Se seleccionó para esta investigación el diseño de investigación - acción, basándose en el modelo de Kemmis y McTaggar encaminada hacia el cambio educativo y se caracteriza, entre otras cuestiones, por ser un proceso que como señalan los autores; (i) Se construye desde y para la práctica, (ii) pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla, (iii) demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, (iv) exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, (v) implica la realización de análisis crítico de las situaciones y (vi) se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. (Kemmis & McTaggar, 1988)

Este tipo de propuestas de investigación fortalecen el proceso educativo porque la investigación-acción se relaciona con circunstancias de la cotidianidad en el aula, alejándose de análisis meramente teóricos como suele suceder en otros abordajes investigativos, de esta manera da respuesta a las necesidades de un entorno particular (Elliot, 1990).

3.2. Informantes

La comunidad a la cual va orientada la investigación, son los alumnos del grado 3-2 correspondientes a la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros, la cual está fundamentada en una enseñanza integral bajo la luz del evangelio, dirigida a la tecnología, establecida por el sacerdote Rafael García Herreros. Está localizada en la ciudad de Bucaramanga, en el sector norte, en el barrio Minuto de Dios; cuenta con niveles completos desde preescolar hasta el grado undécimo, distribuidos en dos jornadas, bachillerato en la mañana y preescolar y primaria en la tarde; en este nivel se hallan para el año 2021, 567 estudiantes.

El grado con el cual se trabaja la presente investigación, en su mayoría corresponden a los estratos 1 y 2, sus edades oscilan entre los 8 y 9 años. El equipo docente con el que cuenta la institución para el nivel de preescolar es de 3 docentes y en el nivel de primaria es de 15 docentes, igualmente se dispone de una coordinadora general, una rectora, el equipo psicosocial (psicóloga, trabajadora social y terapeuta ocupacional) y el equipo de pastoral compuesto la agente de pastoral y el capellán y. El entorno es muy variado, ya que determinados niños habitan en asentamientos, a otros los reubicaron en los apartamentos que les entrego el gobierno cerca al café Madrid, el resto habitan en las comunidades contiguas o aledañas a la institución. La población concurrente está compuesta por 35 estudiantes de grado tercero de primaria, determinado como grado 3-2.

Criterios de inclusión

1. Para la investigación participaran los alumnos del grado tercero, matriculados en la Institución Educativa técnico Rafael García Herreros, concretamente para el grado 3-2.

2. Teniendo en cuenta que en los tres grupos de tercero se dictan las mismas materias, por esto se incluirán los profesores de planta del nivel tercero, ya que ellos además dictan matemáticas en sus respectivos salones (grado 3-1 y 3-3), y una docente del área de matemáticas de bachillerato de la Institución Educativa técnico Rafael García Herreros.

Criterios de exclusión

1. Estudiantes no pertenecientes al nivel de tercero

2. Estudiantes que perdieran el cupo en la institución por situación de proceso académico o comportamental.

3. Estudiantes que no dispongan del consentimiento informado de sus padres

4. Docentes no que no dicten clases en el grado tercero.

3.3. Fases de la investigación

El modelo propuesto por Kemmis McTaggart, (1988) se centra en cuatro ciclos: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de estos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral de ciclos, autorreflexivos de conocimiento y acción; cada ciclo lo componen cuatro momentos o fases:

- Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial, en esta etapa se organiza y analiza la información, iniciando de la pregunta problematizadora *¿Cómo incide la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática de los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros?*
- Desarrollo de una estrategia de acción, críticamente reportado, para mejorar lo que ya está sucediendo, para lo que se expone un plan que busca ofrecer contestación y posible solución al problema propuesto.
- Actuación para colocar el proyecto en práctica y la observación de sus efectos en el entorno en el que ocurre, se aplica la estrategia propuesta, la cual fortalecerá la falencia presentada, en cuanto al funcionamiento y apropiación de las operaciones básicas.
- La reflexión alrededor de los efectos como base para una nueva planificación, en esta etapa se analizará la información obtenida anterior y posteriormente a la práctica de la estrategia planteada y la aplicabilidad de la metodología MACOBA.

3.4. Categorías

- **La metodología MACOBA:** Según Carrio, los aprendices aprenden junto con sus compañeros de clase, trabajan en grupos para resolver las tareas asignadas por el maestro y utilizan la comunicación en el trabajo en equipo. También establece que

el profesor actúe como moderador del proceso, interviniendo para que todos los grupos trabajen de la misma manera y resuelvan los problemas que se puedan presentar (Carrio, 2007). Por lo cual la metodología MACOBA procura abordar en útiles praxis docentes las cuales implican que el educando obtenga enseñanza fundamentada en habilidades colaborativas, proporcionándole un progreso pleno.

Subcategoría

- **Aprendizaje colaborativo:** En el entorno de aprendizaje colaborativos, las personas están estudiando y aprendiendo con otros miembros de su grupo; Esta es una forma de saber, la cual emplea la interacción social como un canal para construir conocimiento (Roberts, 2004). En las escuelas se puede encontrar en este ámbito un espacio de aprendizaje lleno de emoción y vitalidad (Romero B. , 2002). De ahí que el trabajo en equipo, faculta a los participantes lograr un aprendizaje real que enriquece sus conocimientos, con el apoyo de diferentes compañeros, por lo que su proceso educativo es muy importante.
- **Operaciones Básicas:** Las matemáticas son innatas para el ser humano y los ejercicios abstractos, están diseñados para resolver problemas cuantitativos y de medición con operaciones como suma, resta, multiplicación y división, por lo que, estas operaciones básicas, permiten el acceso a varios tipos de operaciones matemáticas e incluso a otras operaciones matemáticas complejas, que su aprendizaje es fundamental para el desarrollo de las habilidades lógicas y matemáticas de los estudiantes (Gomes, 2007).

Subcategorías

- **Suma:** Ríos y Cuervo (1992) proponen respecto al estudio de las operaciones básicas, especialmente en las operaciones directas como la suma y la multiplicación, no se observe una estrecha relación con el nivel mental, ya que la práctica se convierte en pura memoria y mecanización, dando lugar al aprendizaje tradicional, pero no. Se supone que los estudiantes tienen una mentalidad activa, es decir, actúan sin entender lo que significa.
- **Multiplicación:** Isoda y Olfos (2009) plantean que se debe enseñar la multiplicación de números naturales, como paso primero debe ser aumentar la

comprensión del producto de una medida de cantidad, o el resultado del mismo número o grupo de medidas repetidas, apropiadas para el caso particular de una razón. . Es importante ampliar el concepto de “unidad” que deriva de la idea de grupo. Luego estudia la tabla de multiplicar, es decir, la programación conceptual con un solo dígito.

- **Resta y división:** Ríos y Cuervo (1992) Operaciones inversas - resta y división. Además del concepto de mantenimiento, requieren un concepto de reversibilidad y es menos probable que se automaticen. No se pueden aprender porque tienen lugar de forma directa, lingüística, mecánica, pero siempre implica un proceso lógico.

3.5. Instrumentos para la recolección de la información

Para efectuar la recopilación de la información indispensable para la investigación planteada, se utilizarán como instrumentos, la entrevista semiestructurada y el diario de campo el cual será aplicado en dos etapas, una al iniciar para hacer un análisis diagnóstico de los preconceptos que traen los estudiantes del grado 3-2 en lo que respecta a las operaciones básicas y otro al finalizar para analizar la incidencia de la metodología MACOBA, ante las falencias presentadas, para el que se requirió el consentimiento informado de los padres de familia. Estos elementos fueron diseñados con el objeto de tener los componentes indispensables para la realización de la propuesta. (Ver anexo 1)

La entrevista semiestructurada que constará de diez (10) preguntas alusivas al tema, la cual se aplicará a los maestros de los grupos 3-1 y 3-3, para observar su percepción ante el manejo de las TIC en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas. Desde su definición más básica, la entrevista es una técnica que usa una agrupación de procedimientos estandarizados de investigación que permiten recoger y analizar datos de una muestra frente a la que se espera dar explicación de sus características y condiciones Casas, Repullo y Donad (2002). (Ver anexo 2)

El diario de campo está formado por tres niveles, el Nivel Descriptivo donde se muestran los contenidos, los alcances, debilidades y fortalezas frente a la temática, el Nivel Argumentativo en el que se organiza la información por temas y categorías y el

Nivel de Síntesis, en el cual se dirige al estudiante para que comprenda la temática y la interiorice, asociándola a su contexto y realidad, por lo tanto el diario será útil para registrar las debilidades y fortalezas que presenten los estudiantes respecto a las operaciones básicas matemáticas, de igual forma, para evaluar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las mismas. Es recurrente que se realicen registros a través de técnicas como el diario de campo (Ver anexo 3)

3.6. Validación de Instrumentos

Los instrumentos que serán implementados, el diario de campo y la entrevista semiestructurada, han sido validados por seis expertos, dos (2) maestras de básica primaria licenciadas con conocimientos en investigación y cuatro (4) docentes con Maestría en TIC aplicadas a la Educación, los cuales examinaron los instrumentos e hicieron la debida aprobación, ante los documentos planteados para la investigación, los cuales consideraron pertinentes y aplicables, de igual forma, agregaron sugerencias de ajustes, las cuales, se analizaron y aplicaron para consolidar los instrumentos. (Ver Anexo 4)

CAPITULO IV: PROPUESTA

4.1 Descripción de la aplicación de la propuesta

La propuesta pedagógica planteada para el presente proyecto, busca que, con la elaboración y aplicación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), los estudiantes obtengan una adecuada comprensión de la temática seleccionada, por lo cual, se realizó un OVA en el que están contenidas las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), este se estructuro de la siguiente forma: en cada una de las operaciones se hace una explicación del tema y su terminología, ejemplos gráficos y video interactivo; después, para cada operación, se proponen diferentes actividades, las cuales tienen por objetivo, que los estudiantes de una forma lúdica y didáctica, comprendan el tema , tengan claridad de este y solucionen las inquietudes que tengan respecto al tema. (Ver anexo 5)

Para la suma

Planteado para dos (2) sesiones con el fin de interpretar, formular y resolver problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos (DBA1 - GRADO3°).

1. Se explica la actividad
2. Contenidos sobre el tema la suma
3. Video para despejar dudas sobre cómo realizarla operación llevando
4. Practica de las operaciones con actividades interactivas
5. Preguntas de selección múltiple

Para la resta

Estimado para dos (2) sesiones con el propósito de proponer, desarrollar y justificar estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas (DBA 2 – GRADO 3°).

1. Explicación de la actividad
2. Contenidos sobre el tema la resta
3. Mapa conceptual

4. Practica de las operaciones con actividades interactivas
5. Juegos con la resta prestando

Para la multiplicación

Estimado para dos (2) sesiones con el propósito de interpretar, formular y resolver problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos (DBA1 -GRADO3°).

1. Explicación de la actividad
2. Contenidos sobre el tema la multiplicación
3. Crucinúmero
4. Preguntas de falso y verdadero

Para la división

Estimado para dos (2) sesiones con el propósito de proponer, desarrollar y justificar estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas (DBA 2 – GRADO 3°).

1. Explicación de la actividad
2. Contenidos sobre el tema la resta
3. Video explicativo del tema
4. Preguntas de selección múltiple
5. Solución interactiva de problemas

4.2 Evaluación de la propuesta

La propuesta fue aplicada a los estudiantes del grado 3-2 de la siguiente manera:

1. Los estudiantes que asisten de manera presencial, debido a que el aula de informática aún no está habilitada para su uso, se organiza a los alumnos dentro del salón de clase por equipos para trabajar de manera colaborativa, asignándose a cada uno un rol, luego se les presenta el OVA en el computador de la docente proyectándose en el TV, se les explica paso a paso la temática y luego las actividades para que ellos las resuelvan en el cuaderno, el equipo que termine en primer lugar da su respuesta y la docente verifica la respuesta en el OVA. (Ver anexo 6)

2. Los estudiantes que hacen su conexión a través de la plataforma meet de google, se les envía por el chat grupal el enlace, para que cada uno lo resuelva desde casa, se les da la explicación en simultaneo con los estudiantes que se encuentran en la institución y después cada uno resuelve las actividades. (Ver anexo 7)

La propuesta fue funcional principalmente en los estudiantes que trabajaron de manera presencial, puesto que con ellos se pudo aplicar la metodología MACOBA, ya que se reunieron en grupos para realizar un trabajo colaborativo, el cual ayudo a enriquecer sus conocimientos y a fortalecer las dudas e inquietudes que tenían respecto al tema, además las actividades planteadas fueron de su agrado y de fácil comprensión para los estudiantes, ya que estuvieron acorde a su edad y al grado que cursan actualmente.

CAPITULO V: RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

5.1 Diario de campo – Fase diagnóstica

Un diario de campo como evaluación inicial o fase de diagnóstico con el objetivo específico de describir las fortalezas y debilidades de los estudiantes en los grados 3-2 en Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros en resolución de las operaciones matemáticas básicas. Arrojando los resultados siguientes para cada nivel:

Nivel descriptivo

- **Observación general**

Demuestra actividades que van desde ejercicios de operaciones básicas y actividades divertidas en aplicaciones como mundo primaria y ejercicios lógicos matemáticos, que permiten a los estudiantes analizar su conocimiento sin sentir que es apreciativo, los estudiantes están motivados y son reconocibles. Tienen debilidades en la colocación del resultado y el valor posicional de las cifras, problemas laterales, en la multiplicación de dos números, olvidan de la suma lo que llevan y cuando en la resta se presta, porque no ponen atención a los residuos o valores prestados. No comprenden las tablas de la multiplicación, siendo esta una suma sintetizada, algunas personas lo memorizan, pero cuando preguntan en otro orden, se pierden porque al no saber el proceso se dificulta entender cuando se realiza la división.

En cuanto a los puntos fuertes, tienen muchas ganas de aprender, tienden a utilizar herramientas virtuales para las clases y actividades didácticas, aunque a veces se confunden en el desarrollo de las operaciones, no se estancan en el proceso de aprendizaje, al explicarles corrigen sus errores y exploran soluciones.

- **Observación específica**

Con base en los resultados obtenidos y el descubrimiento de falencias o debilidades en el tema, continua con la realización de un OVA, el cual incluirá actividades para las

operaciones básicas junto con sus definiciones apropiadas y actividades que puedan aclarar inquietudes y fortalecer el tema.

Nivel argumentativo

Aprendizaje Significativo: Las actividades utilizadas facilitan el aprendizaje crítico ya que se relacionan con su entorno y, a su vez, estas actividades demuestran que existen actividades básicas en la vida cotidiana de ellos.

- **Metodología MACOBA**

Los estudiantes se introdujeron en el contexto de este enfoque, aunque no se pudo aplicar el trabajo en equipo, porque estaban trabajando virtualmente y la plataforma no tenía la opción de crear un estudio para aplicar la metodología.

- **Suma**

Desarrollan operaciones con pequeñas cifras, presentan dificultad al aumentar las cifras y al llevar en la suma.

- **Resta**

Varios estudiantes no siguen este proceso y les resulta difícil realizar operaciones tomando prestado o teniendo ceros en el sustraendo y el minuendo.

- **Multipliación**

Trabajan con números de una cifra, aunque algunos no están familiarizados con la tabla de multiplicar, por lo que tardarán más en obtener los resultados. En el caso de dos números, a veces se olvidan de multiplicar por el número que se encuentra en las decenas o no escriben el resultado en el campo correspondiente al valor según la posición, y en caso contrario olvidan sumar el resultado.

- **División**

Desconocer la tabla de multiplicar les complica el proceso, desconocen el concepto de división y sus términos, confunden la dirección hacia la cual deben realizarla, por otro lado, a veces, no toman en cuenta que deben bajar el siguiente número del dividendo para continuar la operación.

Nivel de síntesis

- **Aprendizaje significativo**

Continuamente se deben realizar, actividades lúdicas, juegos, aplicación de plataformas y herramientas virtuales, que permiten a los estudiantes participar en un entorno de aprendizaje adecuado su ritmo de aprendizaje, lo cual los motiva especialmente en áreas como las matemáticas, a la cual en general le tienen temor o poco les agrada porque no la comprenden.

- **Metodología MACOBA**

Para los estudiantes es interesante trabajar en equipo en el que se puedan apoyar y ejercer un papel, por la situación que se ha presentado no ha sido posible trabajar de esta forma, al regresar a las actividades de manera presencial se tiene la expectativa de poner en práctica la metodología.

- **Suma**

Realizar práctica de las sumas, teniendo en cuenta la manera correcta de desarrollarlo, además de llevar apunte al llevar una cifra y llevar a cabo ejercicios de lateralidad.

- **Resta**

Desarrollar ejercicios en los que surja la condición en que el número del minuendo sea menor que el sustraendo, además, al haber ceros debe tener en cuenta el valor prestado y el valor en el que queda la cifra que presto.

- **Multiplicación**

Necesitan comprender las multiplicaciones y sus respectivas tablas, entendiendo de donde provienen los resultados, de tal forma que el aprendizaje de dicha operación sea realmente significativo para el estudiante.

- **División**

Deben comprender claramente los términos de la división, al igual que las tablas de multiplicar de tal forma que comprendan mejor la operación y les sea más fácil desarrollarla, también adquirir la capacidad de vincularla con la acción de repartir, la cual es de fácil comprensión al momento de desarrollar situaciones problema.

Para obtener un análisis de las debilidades y fortalezas que presentaron los alumnos del grado 3-2, se aplicaron diversas actividades a modo de juego, esto con el propósito de que realizaran las operaciones de una manera dinámica y lúdica, lo cual contribuyo en que se interesaran por realizarlas y a su vez poder detectar que operación se les dificultaba más y cual tenían clara, por esto se puede decir que se identificó, que en la muestra de estudiantes que se trabajó, se encuentra una diversidad de dudas y vacíos, frente a los procesos de las operaciones básicas, los cuales, se deberían haber corregido desde el preescolar; algunas dificultades como lo son, la lateralidad, la ubicación espacial, el manejo del renglón, orden y organización, aspectos fundamentales en el momento de desarrollar o resolver los algoritmos matemáticos.

Sin embargo, a pesar de presentar estas dificultades, no siendo en todos los estudiantes, cabe destacar la disposición por estudiar y comprender el tema propuesto de matemáticas, ya que, al presentarles las tareas de una manera lúdica, se apropian de los conceptos y desarrollo de las mismas. Debido a los vacíos que presentan ante el hecho de no tener claros los procesos o que han olvidado los mismos, se confunden al tratar de resolver las operaciones, también en los niños se observa que tiene memoria a corto plazo, olvidan rápidamente lo que se les acaba de explicar, esto debido también, a que por otra parte, la tecnología hace que no tengan la necesidad de memorizar las cosas o hacer que el aprendizaje sea significativo, llevándolos a comprender únicamente para el momento en que lo requieren, cuando este aprendizaje debe ser permanente.

Se debe concientizar al estudiante que todos los conocimientos básicos de matemática son útiles, necesarios y se aplican en las demás temáticas que verán en los siguientes niveles educativos, por lo cual, este aprendizaje debe ser claro y significativo, labor en la cual juegan un papel muy importante los docentes, quienes deben recalcar la importancia de la asignatura, de la correcto entendimiento de los conceptos y la apropiación de los procedimientos de un manera lúdica y dinámica de tal manera que el niño aprenda y tome amor por la asignatura y no le tenga fobia como comúnmente ocurre, de esta manera, se logrará un aprendizaje significativo.

5.2 Entrevista – fase diagnóstica

Se elaboró entrevista a los docentes del grado correspondiente con el fin de analizar la percepción que tienen estos, respecto a la importancia de las TIC y su aplicabilidad en el aprendizaje de las operaciones básicas en los procesos pedagógicos actuales, esta fue analizada pregunta a pregunta a la luz de cada una de las categorías de análisis.

Tabla 1. Registro de respuesta de entrevistas a docentes

Fuente: Elaboración propia

Entrevista a docentes		
Pregunta	Categorías	Respuestas
¿Considera que las herramientas TIC ayudarían a los estudiantes de tercero a mejorar sus procesos de aprendizaje de las matemáticas?	Metodología MACOBA	Si proporcionan estrategias y despiertan el interés por aprender
¿Qué dificultades respecto a las operaciones básicas matemáticas observa en sus estudiantes?	Operaciones básicas	Olvidan llevar en la suma. Tablas de multiplicar memorización de tablas sin comprender el resultado, asociación de palabras.
¿Qué herramientas utiliza para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas en el aula?	Aprendizaje significativo	Diversas plataformas digitales como Mundo Primaria
¿Ha manejado herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas?	Metodología MACOBA	Si, por la pandemia. lúdicas y juegos
¿Conoce la metodología MACOBA?	Metodología MACOBA	No
Defina para usted ¿qué es el trabajo colaborativo?	Trabajo colaborativo	Trabajo por equipos buscando un objetivo en común.

¿Con que frecuencia utiliza el trabajo colaborativo en sus clases?	Trabajo colaborativo	Actualmente poco
¿Tiene conocimiento de los OVAS como estrategia para la enseñanza de las matemáticas?	Metodología MACOBA	Uso de las TIC para todas las asignaturas.
¿Considera que es importante que sus estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de las operaciones básicas matemáticas? ¿Por qué?	Aprendizaje significativo	Si es muy importante para aplicarlo en su vida
¿Considera que esta estrategia podría ser útil para mejorar el aprendizaje de las matemáticas básicas en sus estudiantes?	Metodología MACOBA	Si, las herramientas ayudan en el aprendizaje.

Se realizó entrevista a las tres docentes del grado tercero, los resultados obtenidos, fueron muy importantes, como base para el desarrollo de la propuesta pedagógica del proyecto y el análisis de la investigación, ya que permitieron obtener nuevas perspectivas, frente a las falencias que presentan los estudiantes respecto a la asignatura, en específico el tema de las operaciones básicas, saber que conocimiento tiene los docentes en lo que respecta a las herramientas TIC, dando paso esto, a una visión de nuevas opciones y posibilidades para las docentes en su trabajo pedagógico.

Esta información obtenida permite también, llegar a una caracterización de la población con la cual se está trabajando, llegando a analizar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, para lograr de alguna manera, llegar a corregirlas y brindarles unas bases, que los lleven a superarlas, es por esto que se plantea la elaboración y aplicación de un OVA, mediado por la metodología MACOBA, el cual tiene como propósito aclarar sus dudas, permitir que ellos interactúen en su proceso de aprendizaje organizado en grupos de trabajo colaborativo con el cual se apoyan y pueden avanzar en sus procesos cognitivos.

5.3 Análisis por categorías

- **Metodología MACOBA**

Respecto a la metodología en la pregunta # 1 FMJ considera que las TIC si favorecen el aprendizaje de las matemáticas a los estudiantes del grado tercero, ya que les proporcionan muchas formas de desarrollar estrategias, actualmente se utilizan más herramientas TIC. JPP afirma que las TIC son muy importantes porque hacen que el estudiante se interese por adquirir conocimiento y adquiera destrezas matemáticas; YMS opina que las TIC son un gran soporte en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas para el grado tercero ya que brinda herramientas para fortalecer y enriquecer estos procesos.

En el caso de la pregunta # 4, respecto al empleo de herramientas TIC para el aprendizaje de las matemáticas FMJ dice que actualmente por la pandemia se han utilizado plataformas como google con sus diferentes aplicaciones como son classroom, meet, tablero jamboard, pizarras virtuales, actividades interactivas, pinteres y blogs. JPP opina que igualmente por la situación actual ha empleado diferentes aplicaciones y herramientas virtuales, además de actividades lúdicas y diferentes juegos interactivos. YMS ha dado uso al dominio de google adquirido por la institución, con sus diferentes aplicaciones, juegos interactivos y aplicaciones educativas que ayudaron a reforzar los temas propuestos para las asignaturas planteadas.

En la pregunta # 5, las entrevistadas FMJ y JPP dicen no tener conocimiento sobre esta, por lo que se les explica que es MACOBA (Metodología de Aprendizaje Colaborativo para la Producción y Consumo de Objetos de Aprendizaje) y la importancia que esta puede tener en la educación, ya que se logra aplicar en las diferentes asignaturas, no es solamente, para el área de matemática. La entrevistada YMS si tiene conocimiento sobre la metodología y su aplicabilidad.

Respecto a la pregunta # 8 sobre los OVA, FMJ dice que es una herramienta TIC que ayuda para adquirir aprendizajes en todas las asignaturas; JPP conoce sobre los OVA, pero no los ha aplicado en sus clases: YMS, conoce sobre esta herramienta TIC y la utilizo en una clase de naturales, recalca su importancia debido a lo útil que puede llegar a ser, ya que contienen todo lo que se requiere para la explicación del tema a tratar en las diferentes asignaturas.

En cuanto a la pregunta # 10, FMJ considera que si es una herramienta útil ya que el uso de herramientas virtuales y la metodología propuesta ayudan en el aprendizaje de los estudiantes. JPP considera que la estrategia es útil porque contiene todo lo que necesitan los estudiantes en su aprendizaje; YMS opina que es practico su contenido además apropiado para las temáticas planteadas en las asignaturas que se dictan, también que apoyado con la metodología propuesta, es aún más significativo el aprendizaje debido al trabajo colaborativo.

- **Trabajo colaborativo**

Las entrevistada FMJ en la pregunta # 6 opina que es la reunión de una o varias personas para trabajar e intercambiar ideas buscando un objetivo común; JPP dice que consiste en formar equipos para apoyarse mutuamente en el desarrollo de una actividad, asignando roles para un buen fin. Para YMS Es un trabajo en equipo en el cual cada uno desempeña un rol, con miras a desarrollar una actividad propuesta, apoyándose mutuamente para alcanzar el objetivo propuesto.

En la pregunta # 7, respecto al trabajo colaborativo, FMJ considera que actualmente es un poco difícil y que se da poco manejo al trabajo colaborativo por motivo de las clases virtuales, ya que la plataforma que se utiliza no cuenta con la posibilidad de crear salas, que por ahora se cuenta con el apoyo de los padres de familias. JPP actualmente poco realiza actividades en trabajo colaborativo debido al modo en que se realizan los encuentros con los estudiantes. YMS debido a la pandemia este modo de trabajo no se ha podido emplear en los encuentros sincrónicos, sin embargo, expresan las docentes que cuando se realizaban las clases de manera presencial, empleaban con sus estudiantes el trabajo colaborativo y observaban que el aprendizaje era más significativo, comprendían mejor las temáticas y que eran muy provechosos estos espacios.

- **Aprendizaje significativo**

Respecto a la pregunta # 3 la docente entrevistada FMJ comenta que utiliza diferentes páginas y aplicaciones virtuales, una de ellas mundo primario, con la cual trabaja las operaciones básicas matemáticas, además de hacer refuerzos a través de formularios, quizzes y concursos. JPP utiliza plataformas digitales, realiza actividades didácticas, emplea el Abaco y han realizado juegos didácticos (máquina para contar), elaborados en

casa con material reciclables; YMS utiliza plataformas digitales, aplicaciones para las diferentes asignaturas que dicta, las cuales ayudan a reforzar las temáticas.

En cuanto a la pregunta # 9 FMJ dice que es súper importante que adquieran un aprendizaje significativo principalmente en el área de matemáticas, puesto que les impulsa a tener un pensamiento más lógico, a argumentar, analizar e inferenciar, ya que todo esto es importante para el desenvolvimiento adecuado de los niños. JPP considera que si es fundamental alcanzar un aprendizaje significativo aún más en el área de matemáticas debido a que estos conocimientos los aplican en las diferentes situaciones problema que se les presentan en su vida cotidiana. YMS resalta la importancia de adquirir un aprendizaje significativo el cual se reflejará en todos los campos en los que se desempeñen en su vida, ya que las matemáticas esta intrínsecas en todas las diferentes actividades que se realizan.

- **Operaciones Básicas**

Las dificultades que más recalcan en la pregunta # 2 respecto a las operaciones básicas matemáticas son:

La entrevistada FMJ afirma que en la adición se les olvida llevar, por lo tanto, se producen errores en el resultado, en la sustracción se equivocan al prestar, no toman apuntes en la misma operación, originando confusión al operar el número siguiente, en la multiplicación no hacen una real comprensión de las tablas simplemente las memorizan, por lo cual no entiende de donde viene el resultado Y en la división se les complica resolver la operación por no entender las tablas de multiplicar, de igual forma en la solución de problemas se confunden debido a que no asocian las palabras con la operación correspondiente.

JPP considera que la principal dificultad que observa en cuanto a las operaciones básicas está en el estudio de las tablas de multiplicar, debido a que las aprenden de memoria y no entienden como se haya el resultado, esto hace que se les dificulte el aprendizaje de la división.

YMS opina que en cuanto a la suma y la resta presentan problema de lateralidad, olvidad hacia donde deben resolver la operación y no toman nota de los que llevan o lo que prestan, esto conlleva a que cometan errores en el siguiente paso de la operación, en

la multiplicación no comprenden el proceso para obtener el resultado de las tablas de multiplicar por lo cual su aprendizaje no es significativo y esto se ve reflejado al resolver la división pues se bloquea el proceso por no saber las tablas de multiplicar.

5.4 Diario de campo – Fase de reflexión

La fase de reflexión del diario de campo consecutiva a la propuesta se orienta hacia la evaluación de la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas, en los estudiantes de primaria de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros. El cual mostro los siguientes resultados en los respectivos niveles.

Nivel descriptivo

- **Observación general**

Se aplica el OVA en los estudiantes de grado 3 – 2, en el que están contenidas las cuatro operaciones básicas, ahí se encuentra la conceptualización de estas, junto con un video dinámico para complementar la temática, además de diversos ejercicios y ejemplos gráficos con los cuales puede ejercitar las operaciones. El OVA se trabaja de manera personal con los estudiantes que permanecen en virtualidad, con quienes acuden de forma presencial se les emplea la metodología MACOBA, realizando trabajo colaborativo, siendo agradable la vivencia, puesto que, se apoyaron e integraron (manteniendo los protocolos de bioseguridad) evocando en los estudiantes su instinto de competencia y la inclinación por hallar un interés general para sus compañeros en la actividad.

- **Observación específica**

En la aplicación del OVA, el grupo de estudiantes que lo realizaron de forma presencial se encontraron animados puesto que desempeñaron un rol concreto dentro de su grupo, aplicando así el trabajo colaborativo, brindándose apoyo y despertando en ellos el sentido de competitividad, llevando a que el empleo de la metodología MACOBA sea una experiencia significativa, despertando también su inclinación por el aprendizaje de las operaciones básicas, comprendiéndolas mejor, verificándose en la aplicabilidad y desarrollo de las actividades planteadas.

Nivel de argumentativo

- **Aprendizaje Significativo**

Por medio de gráficas y videos interactivos se fortalece los conocimientos preconcebidos que los estudiantes traen respecto a la temática de las operaciones básicas, logrando un aprendizaje significativo, que se aplica a las actividades planteadas, y las experiencias diarias.

- **Metodología MACOBA**

Los estudiantes que trabajan de manera presencial logrando desempeñar el trabajo colaborativo, siendo este significativo, puesto que les satisface ejercer un papel en su equipo, porque los hace sentir importantes en él, además de apoyarse y colaborar entre ellos.

- **Suma**

Gracias al concepto proporcionado y los ejemplos gráficos, los estudiantes pueden aclarar sus dudas sobre el tema y aplicar estos conocimientos para resolver sumas sugeridas.

- **Resta**

Se ha aclarado la terminología para saber qué unidades restar, a cuál cifra se le quita y que debe hacer cuando se presta y cuando hay cero en el minuendo o en el sustraendo, comprendiendo de esta manera que no se puede cambiar el orden de las cifras para resolver la operación, por otra parte, el trabajar de forma colaborativa les ayudo a apoyarse mutuamente cuando se aclararon dudas y se explicaron los temas.

- **Multiplicación**

En el grupo recordaron las tablas de multiplicar, igualmente, laboraron organizadamente, el sentido y procedimiento de la operación

- **División**

Con base en las explicaciones, se han desarrollado ejercicios sugeridos, para reforzar la terminología y los procedimientos adecuados para resolver de manera adecuada la operación.

Nivel de síntesis

- **Aprendizaje significativo**

Volviendo a las actividades presenciales, el trabajo en equipo utilizado en el método MACOBA debe continuar, ya que los educandos se motivan y su aprendizaje se vuelve más representativo con el apoyo de los miembros del grupo.

- **Metodología MACOBA**

Esta técnica es adecuada y tiene una diferencia notoria en el trabajo individual, sería conveniente seguir usándola, no solo en matemáticas, sino en todas las materias para lograr una enseñanza más significativa de esta manera.

- **Suma**

Las clases sobre la aplicación y uso de las TIC han ayudado a entender mejor el tema y despejar dudas, y entender que, aunque los números aumentan en conjunto, el proceso sigue siendo el mismo.

- **Resta**

Practicar la resta con prestado y cero porque, aunque el procedimiento y las condiciones son claras, algunos estudiantes aún confunden y tienden a cambiar el orden de los números entre sus términos.

- **Multipliación**

El uso frecuente de diversas herramientas y aplicaciones virtuales para practicar, consolidar y aprender las tablas de multiplicar, esa es la mayor dificultad que plantean a la hora de intentar explicar el proceso de multiplicación y de dónde procede el resultado.

- **División**

El proceso es claro, hay que continuar trabajando con las tablas, practicar y así seguir mejorando.

CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se realiza un análisis, respecto a la información recolectada de los estudiantes del grado tercero dos del IETRGH, ésta, obtenida a través de la observación y el análisis hecho por medio del diario de campo en su fase diagnostica, la aplicación de una OVA con actividades para las cuatro operaciones básicas aplicadas en la resolución de problemas y un diario de campo con su fase de reflexión, estos instrumentos permitieron observar las debilidades y fortalezas frente al tema, para de esta manera dar resolución a la pregunta problematizadora de la presente investigación: *¿Cómo incide la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática de los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros?*

Las actividades aplicadas y analizadas en el diario de campo, pretendieron identificar los preconceptos que tienen los estudiantes al resolver cálculos matemáticos con las operaciones de la adición, sustracción, multiplicación y división; además de las estrategias que emplean en la solución de problemas basados en las mismas. Para esto, se tienen presente los procesos generales plasmados en el currículo del área de matemáticas, acorde a los Lineamientos Curriculares, como son “modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (MEN, 2006, pág. 51)

Por esto, según la teoría de Ausubel (1976), se afirma que un aprendizaje se considera significativo cuando sus contenidos se relacionan con conocimientos previos del estudiante, a través de modelos intencionales y estructurados. Es por esto que en los instrumentos y la propuesta planteadas se tienen en cuenta los preconceptos de los estudiantes y la dificultades o falencias que presentan ante la temática para que a través de las diversas estrategias aplicadas se logre que el aprendizaje de la misma, sea realmente significativo y a su vez el estudiante lo pueda aplicar en la resolución de los diferentes ejercicios propuestos, en situaciones problema.

De acuerdo a lo anterior se busca que a través de las diferentes estrategias, que el estudiante teniendo en cuenta las dificultades observadas, en cuanto a su desempeño en la solución de las operaciones básicas, tome conciencia sobre la importancia de estas en

todas las actividades que desarrolla tanto en lo académico como en su cotidianidad, para que de esta manera interiorice los conceptos y así los logre aplicar en su proceso cognitivo y procedimental, es por esto que González y Gallego (1997), afirman que, el rendimiento en una tarea y el nivel de dificultad frente a la resolución de las mismas se consideran diferentes, desde el punto de vista conceptual, cada una se relaciona con un nivel de comprensión real de las temáticas asociadas y a partir de las vivencias previas adquiridas dentro del aula acerca de las disimiles actividades.

Ya que como nos dice Gomes (2007), las matemáticas hacen parte de la cotidianidad de los seres humanos, especialmente desde el razonamiento abstracto, aportan a la resolución de problemas cuantitativos que sean medibles a través de las operaciones básicas, cada una de ellas permiten a los individuos acceder a otro tipo de operaciones más complejas, convirtiéndose entonces en contenido necesario en el desarrollo de las habilidades lógico – matemáticas de los niños y niñas al interior de la escuela primaria.

En cuanto al Aprendizaje colaborativo, se puede observar que este facilita el desarrollo de aprendizaje, ya que permite que el estudiante exprese su emotividad frente al tema y entre los participantes colaboren a despejar las dudas que se puedan presentar frente al tema que se está tratando y puedan brindar su apoyo, además con la asignación de roles se trabaja de una manera organizada y dinámica, ya que, cada uno tiene claridad del papel que desempeña

Sobre esto Roberts (2004), confirma que, en un entorno de aprendizaje colaborativo en el que la persona aprende con otros miembros de su grupo; es una forma de aprender que utiliza la interacción social como medio para adquirir conocimientos. Además, Romero (2002), dice que en la escuela resume la producción de las relaciones entre los sujetos y de los vínculos sociales alrededor de su meta real que es lograr aprendizajes útiles en la vida, logrando hallarse en ese ámbito un ambiente afectivo y de aprendizaje fundamental.

Teniendo en cuenta la metodología propuesta para la presente investigación, la cual, aunque está planteada para un nivel superior y poco se ha implementado para el nivel de primaria, se puede destacar que la metodología MACOBA, es útil y se puede aplicar

con los niños, ya que les permite realizar trabajo en equipo, el cual aunque hay docentes que no les gusta estas prácticas, porque tienen más en consideración la parte convivencial que implementar nuevas estrategias de aprendizaje, y creen que genera desorden en el aula, no tiene en cuenta que por el contrario, esta metodología permite hacer un trabajo organizado, con el cual los estudiantes adquieren un nivel de responsabilidad, asumiendo un papel designado y de gran importancia, para que su equipo logre el objetivo que se haya planteado para la actividad a realizar.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, de acuerdo a Carrio (2007), Los estudiantes aplican el aprendizaje cooperativo con sus compañeros, trabajan en grupo para resolver problemas planteados por los profesores y utilizan la comunicación en el trabajo grupal. También indica que el docente actúa como moderador del proceso, interviniendo para garantizar la cooperación igualitaria de todos los grupos y para resolver los problemas que puedan aparecer.

Por lo cual de acuerdo a González y Touron (1992), nos dicen que, Las intervenciones educativas para promover el aprendizaje autorregulado deben incluir formas de promover la inclusión. En otras palabras, se debe prestar atención a las formas, estrategias y recursos que se ponen en práctica en las aulas y la instrucción para garantizar que los estudiantes desarrollen una imagen positiva de sí mismos como competentes y efectivos, además, estén de acuerdo, necesitan una formación específica, en procesos que permitan un aprendizaje auto dirigido. (p. 413).

Por lo tanto, como afirman Doncel y Leena (2012), en el proceso de enseñanza aprendizaje debe considerarse al grupo clase como un grupo humano que posee estructura, organización e intereses propios, participa activamente en el aprendizaje y resuelve conflictos en función de las normas de funcionamiento interno, tanto explícitas como tácitas (p.54).

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudiante se debe ver como un ser humano, que presenta necesidades y dificultades en cuanto a su aprendizaje, por lo cual como maestros debemos buscar a través de diversas estrategias la manera de llegar a los diferentes estilos de aprendizaje que presentan y por ende tratar de suplir, en algo, las falencias que podamos encontrar, de esta manera se logrará alcanzar un aprendizaje realmente significativo.

Es muy importante que los estudiantes sean partícipes de su proceso de enseñanza aprendizaje e integrar a este, las diferentes estrategias y herramientas TIC, ya que como dice Zúñiga (1998) Las escuelas deben crear un ambiente pedagógico en el que los actores, en el proceso de creación de conocimientos o mejor dicho, de reproducción de conocimientos, establezcan relaciones horizontales que les permitan ejercer su autonomía, se sientan parte de una maravillosa aventura de exploración del mundo, que tienen la oportunidad de tratar de reformar aquello con lo que no están de acuerdo, que las nuevas iniciativas y enfoques siempre son bienvenidos, incluso si parecen locos a primera vista; que todas las opiniones están permitidas; pues la confianza y cariño guían el proceso de aprendizaje.

CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la etapa diagnóstica aplicada a los estudiantes de 3-2 por medio del diario de campo se reconocen problemas en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas, relacionadas con problemas de lateralidad, poca precisión en los preconceptos e inconvenientes en el entendimiento de las tablas de multiplicar.
- En la entrevista los maestros destacan la repercusión del manejo de las TIC en la educación, ya que estas avivan la inclinación de los estudiantes por su aprendizaje y los incentiva a alcanzar conocimientos nuevos y a robustecer los conocimientos que han logrado en los niveles inferiores.
- Por la situación que se ha vivido, debido a la contingencia por COVID-19, para la aplicación del OVA, se crearon grupos de trabajo con los estudiantes que asistían de manera a los cuales se les asignaron roles, favoreciendo el trabajo colaborativo, los estudiantes que participan en las clases en modo virtual trabajaron de manera individual.
- Se percibió en la aplicación de la metodología MACOBA, la eficacia del trabajo colaborativo y los alcances de este, ya que, se estimula en los estudiantes a brindar sus conocimientos y lo cual les otorga una sensación de relevancia, al ejercer un papel en un grupo, aparte de esto estimula la competitividad.
- En la adición, se evidencio el progreso en la asimilación de conservar el número que lleva para adicionarlo a la cifra siguiente, también se observó que se confundían ante la ejecución del proceso en números más grandes, no obstante, ahora hay claridad respecto a que el procedimiento no varía sin interesar el número de cifras.
- Se han realizado ejercicios para la lateralidad, con el propósito de posibilitar la comprensión de los procesos tanto para la adición como para la sustracción, estos demostraron ser de gran ayuda en el proceso del aprendizaje.
- En la resta, varios estudiantes presentan dificultad al encontrar ceros en la operación, no obstante, se hizo evidente mayor precisión respecto a los términos y el adecuado orden de las cifras entre ellos, un gran número de los integrantes alcanzaron a comprender el valor de conservar las cifras dentro de la ubicación especificada.

- Se realizó el OVA con las cuatro operaciones básicas, el cual se basó en las falencias presentadas por los estudiantes, de tal manera que contribuyera en mejorar en lo posible los procesos matemáticos y aclarara dudas frente a estos.
- Mediante la aplicación de la propuesta, los estudiantes comprendieron el procedimiento de la multiplicación como adición abreviada, lo que posibilita comprender que bases conducen a los resultados de la operación y de esta manera, ponerlo en práctica en el ámbito y en situaciones problema.
- Los estudiantes han esclarecido y mecanizado las tablas de multiplicar de forma gradual, entienden mejor el proceso y las habilidades que tienen la posibilidad de utilizar para lograrlo.
- Se continúa hallando complejidad en la comprensión de la división, probablemente vinculada a los procedimientos anteriores que apenas inician su comprensión, como por ejemplo la resta y la multiplicación, no obstante, se puede observar una mejor comprensión de los términos utilizados en el proceso de la división considerándose un avance fundamental para el éxito de su desarrollo efectivo.
- Teniendo presente los resultados obtenidos, se propone que, para futuros análisis, evaluar la utilización de OVAS determinados en el área de matemáticas para otros niveles de aprendizaje, de tal forma que los estudiantes logren participar de manera interactiva.
- De igual manera, se anhela que en situación de presencialidad total, sea viable seguir con la utilización de esta iniciativa conteniendo la totalidad del grado, desde tareas interactivas colaborativas que les posibiliten edificar aprendizajes a partir de la comunicación y retroalimentación recíproca.
- Se ha podido percibir diferencias en el aprendizaje entre los alumnos que resolvieron el OVA de forma personal ante quienes lo desarrollaron en equipos implementando la metodología MACOBA, debido a que dichos han comprendido mejor la temática de las operaciones básicas, puesto que ahí mismo realizaban sus preguntas ante las dudas que surgían y entre los miembros de los equipos ayudaban a despejarlas, se recalca el valor del trabajo colaborativo.

- Los estudiantes que realizaron su trabajo de manera personal se les realizó la explicación del tema y ellos resolvieron las actividades, no obstante, no hicieron cuestionamientos, sencillamente se dedicaron a solucionar los ejercicios, en algunas ocasiones ayudados por sus papas o parientes, lo que interrumpe su evolución educativa.
- Acorde a lo que se buscaba en el primer objetivo se logró realizar una caracterización de los estudiantes respecto a sus debilidades y fortalezas a través del diario de campo, el cual tuvo como resultados, diversas falencias como son problemas de lateralidad, falta de orden al operar sumas y restas, no comprender el proceso para la obtención de los resultados de las tablas de multiplicar las cuales en su mayoría no las saben de memoria y esto dificulta la operación de la división.
- Para el segundo objetivo se realizó entrevista a las docentes del grado tercero, a través de la cual se logró analizar, la percepción que tienen frente a la tecnología y al uso de esta en los procesos de enseñanza aprendizaje empleados por ellas en su diario vivir, obteniendo una perspectiva nueva, respecto a las diversas problemáticas que frente al tema se presenta con sus estudiantes, además de recalcar la importancia del manejo y uso de herramientas TIC de una manera adecuada para fortalecer los procesos pedagógicos.
- En cuanto al tercer objetivo se elaboró el OVA con la metodología MACOBA, la cual se enfoca en el trabajo colaborativo a través de herramientas TIC, para el caso el objeto virtual de Aprendizaje, el cual contiene las cuatro operaciones básicas con sus respectivas definiciones, términos y actividades, este fue una gran estrategia para el manejo y comprensión de los algoritmos matemáticos, pues de una manera didáctica en gran medida, se fortalecieron las falencias que presentaban algunos estudiantes.
- Teniendo en cuenta el cuarto objetivo se pudo evaluar la incidencia de la metodología MACOBA a través del diario de campo en su segunda fase, con la cual se pudo concluir que ésta es útil para los procesos educativos, en específico en la temáticas de las operaciones básicas matemáticas, ya que se evidencia que a través de esta estrategia los estudiantes se motivaron frente al tema y hubo una mejor comprensión

del mismo, ya que la metodología les permitió ser partícipes de su propio proceso de enseñanza - aprendizaje.

- De acuerdo a la investigación realizada, a los diferentes instrumentos y a la propuesta pedagógica aplicada, se llega a la conclusión, que la metodología MACOBA si incide en el aprendizaje de las operaciones básicas, ya que se pudo observar, que a través del trabajo colaborativo, que es el punto central de ésta, los estudiantes se interesan más por su aprendizaje, se apropian de las temáticas adquiriendo una comprensión más profunda del tema, de tal manera que les permite llegar a un aprendizaje significativo, el cual pueden aplicar en los procesos educativos de los siguientes grados, aparte de esto, se les facilita la socialización con sus compañeros, ya que a través de los grupos de trabajo colaborativo, llegan a analizar las debilidades y fortalezas de los mismos, frente a las temáticas que se estén tratando, así de esta manera, pueden brindar su apoyo, para lograr los objetivos planteados en el aula de clase, lo cual se verá reflejado en su vida cotidiana.

CAPITULO VIII: PROSPECTIVA

En la investigación realizada respecto a la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas, acorde a los instrumentos y a la propuesta pedagógica aplicados, se pudo observar que la metodología aunque ha sido poco utilizada en otras investigaciones, ya que se encontraron pocos antecedentes de esta, al aplicarla a los estudiantes del grado 3-2 se analiza, que es viable para el proceso educativo, en el nivel de primaria, ya que, en ellos es muy importante el trabajo colaborativo, el cual es la base de esta metodología.

Por lo cual sería interesante que esta metodología se emplee en posteriores investigaciones, no solo en el área de matemáticas en la cual fue aplicada en el presente proyecto, sino que puede ser utilizada en todas las áreas del conocimiento, ya que al vivir en una sociedad se deben adaptar a esta y que mejor manera, que desde pequeños aprender a realizarlo a través del trabajo colaborativo, desempeñando un rol, por medio del cual, puede hacer que el equipo de trabajo salga adelante y supere los retos propuestos, lo cual les puede ayudar a confrontar las diferentes circunstancias en la vida cotidiana.

Realizar capacitación a los docentes en lo referente a la elaboración y uso de OVAS, aplicados a las temáticas manejadas desde las diferentes asignaturas y niveles o grados, ya que esta herramienta virtual es muy completa y permite de una manera didáctica explicar el tema y realizar actividades de refuerzo con las cuales el estudiante puede adquirir un aprendizaje significativo, al igual que puede ser partícipe de su proceso formativo, ya que puede interactuar con la información que puede obtener en el OVA e irlo desarrollando a su propio ritmo, lo cual facilita el proceso de enseñanza aprendizaje.

También se debe tener en cuenta la posibilidad de aplicar los OVAS a través de la metodología MACOBA, en los grados que no fueron partícipes de la investigación, para de esta manera dar a conocer la propuesta pedagógica y la metodología aplicada, por otra parte también sería importante realizar un comparativo con un grupo al cual se le aplique el OVA con la metodología propuesta y otro del mismo nivel que se le aplique sin la metodología, para verificar de esta manera que tanta incidencia se evidencia en el aprendizaje de los estudiantes, frente al trabajo colaborativo y la utilización de herramientas TIC.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, N., Oliva, L., & González, J. (2015). *Proceso metodológico para la construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) (Tesis de grado Licenciado)*.
<https://repositorio.cecar.edu.co/jspui/handle/123456789/632>: Corporación Universitaria del Caribe. Sincelejo.
- Acuña, M. (16 de Marzo de 2017). *Evirtualplus*. Obtenido de
<https://www.evirtualplus.com/objetos-virtuales-de-aprendizajes-linea/>
- Aguilar, J. (2014). *Diseño de OVA con realidad aumentada (Tesis de grado maestría)*.
<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/3339>: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Becerra, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Boletín Redipe*, 104-118.
- Calvo, P. (2015). *Una Metodología para el desarrollo de Patrones de Diseño para Objetos de Aprendizaje Constructivista Colaborativo (Tesis de grado maestría)*.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47765>: Universidad de la Plata. Argentina.
- Cardoso, E., & Cerecedo, M. (2009). *El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia*. Ciudad de México: Unidad Santo Tomas del Instituto Politécnico Nacional.
- Carrio, P. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(4),.
- Casas, A. R. (2002). *Investigación. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento*. Madrid, España: Aten Primaria.

Castell, P. (09 de marzo de 2010). *Slideshare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/pablocastell/objetos-virtuales-de-aprendizaje-ova>

Chugcho, M. (2019). *“Las tecnologías de la información y comunicación (TIC’S) en el aprendizaje de las cuatro operaciones matemáticas”*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30471/1/1804788311%20Mar%c3%ada%20Cristina%20Chugcho%20Balseca.pdf>: Universidad Tecnica de Ambato, Ecuador.

Contitución Política de Colombia (Const.). (20 de Julio de 1991). Bogotá D.C., Colombia: Articulo 67. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Deconceptos.com. (2020). Obtenido de <https://deconceptos.com/general/operaciones>

Doncel, J., & Leena, M. (2012). *Las competencias básicas en la enseñanza*. Bogotá, Colombia: Eduforma.

Elizalde, L. (2016). *Estrategias lúdicas en el desarrollo de operaciones básicas de Matemáticas en las niñas y niños del segundo año paralelo "A" de E.G.B. de la escuela Humberto Vacas Gómez, D.M Quito*. Quito: Universidad Central del Ecuador.

Elliot, J. (1990). La investigación - acción en educación. *Revista Journal of Curriculum Studies*, 10 (4), 24.

Feria-Marrugo, I., & Zuñiga, K. (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autonomo en el área de inglés. *Praxis*, Vol. 12 63-77.

Fernández, S. (2013). *La desmotivación en el aprendizaje de las matemáticas de 4° de eso y el empleo de la PDI como elemento motivador.(Tesis de grado de maestria)*. Miranda de

- Ebro. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1463>: Universidad Internacional del la Rioja.
- Florez, M. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes* 52, 43 - 58.
- Geary, D. (2003). *Learning disabilities in arithmetic: Problem - solving differences and cognitives deficits*. (pp. 199-212). New York: Handbook of learning .
- Gomes, M. (2007). *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en el primer ciclo de educación primaria*. Mazatlan,Sinaloa, Mexico: Universidad Pedagógica Nacinal.
- Gonzalez, J., & Gallego, M. (1997). *Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático: un proyecto de investigación en el 1er Ciclo de Económicas y Ciencias Empresariales*. . Málaga: ASEPUMA- V Jornada (pág. 19).
- González, M., & Touron, J. (1992). *Auto concepto y Rendimiento escolar Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Pamplona: España: Eunsa.
- Hernandez, M. (2014). *Metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya (Tesis de grado Licenciatura)*. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Hernandez-Miguel.pdf>: Universidad Rafael Landival. Quetzaltenango, Guatemala.
- Hernandez, R. F. (2014). *Metodologia de la Investigación*. Mexico: Mac Graw Hill.
- Hodges, T., & Conner, E. (2011). Reflexiones sobre un aula de matemática rica en tecnología. *El profesor de matemáticas* 104 (6), 432-438.
- ICFES. (2017). *Resultados Pruebas Saber*. Bucaramanga: Institución Educativa Tecnico Rafael Garcia Herreros.

- Isoda, M., & Olfos, R. (2009). *La enseñanza de la multiplicación : el estudio de clases y las demandas curriculares*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Jorin, I., Vega, G., & Gómez, E. (2004). El papel facilitador de las TIC's en un proceso de aprendizaje colaborativo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol 3, p. 255.
- Kemmis, S., & McTaggar, R. (1988). *Cómo planificar la investigación - acción*. Barcelona: Laertes.
- Ley 1341 de 2009. (29 de Julio de 2009). Artículo 2, 6 . Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>
- Ley General de Educación (Ley 115). (8 de Febrero de 1994). *Artículos 21, 23, 36*. Colombia. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid. España : Ediciones Morata.
- Margain, M., Muñoz, J., & Alvarez, F. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. *Investigación y Ciencia*, 17(44), 22-28.
- Margain, M., Muñoz, J., & Alvarez, F. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. *Invetigación y Ciencia*, 22 - 28.
- McKeachie, W. J., & Svinicki, M. (. (2006). *McKeachie's teaching tips*. Boston: College Teaching Series. Houghton Mifflin.
- MEN. (2005). *La red del conocimiento*. Bogotá: Portal Colombia aprende.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- MEN. (2006). *Lineamientos curriculares*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html?_noredirect=1
- MEN. (2016). *La Educación en Colombia*. Obtenido de Http://www.mineducacion.gov-co/186+/articles-356787_recurso_1.pdf
- MEN. (2019). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siemprediae/107745>
- MINTIC. (29 de Julio de 2009). Ley 1341 de 2009. *Artículo 6*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>
- MinTIC. (2013). *Vive Digital*. Obtenido de <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/logros-plan/logro.php?lg=10>
- Miranda, A., Melia, A., & Traverter, R. (2009). Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit. *21*(1), 63-69.
- Morales, E. F., & Berlaga, A. (2006). Valoración de la calidad de Unidades de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia, IV (M3)*.
- Morales, L. (2019). *Efectos de estrategias metodológicas basadas en el juego de azar para el desarrollo del cálculo mental de operaciones básicas en niños de cuarto grado, Callao, 2019. (Tesis pregarado Licenciatura)*
file:///C:/Users/usuario/Downloads/Morales_CLN.pdf: Universidad César Vallejo, Lima , Peru.
- Morales, L., Gutierrez, L., & Ariza, L. (2016). Application to the Teaching Learning Process of Area under the Integral Calculus Curve Lignes directrices pour la conception d' objets d'apprentissage virtuels (OAV). *Revista Científica General José María Córdova, 14*, 127 - 147.

- Morales, M., Gutierrez, L., & Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza -aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127-147.
- Onrubia, J. (2016). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *RED - Revista de educación a distancia*, 3-14.
- Osa. (29 de 01 de 2014). *Smartick*. Obtenido de <https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vid/#comments>
- Palacios, J., Marchesi, A., & Coll, C. (1990). *Desarrollo psicologico y educación*. Madrid: Alianza.
- Pérez, A. (2020). *Desarrollo de proyectos interactivo, diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada por docentes del Colgeiwo Sagrado Corazón de Jesús, hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje en su campo disciplinar*.
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12115/2020_Tesis_Alain_Perez_Gutierrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y: Universidad Autonoma de Bucaramanga, UNAB. Bucaramanga, Colombia.
- Perozo, C., & Coromoto, E. (2015). La mediación tecnológica para la construcción del conocimiento matemático desde la complejidad. *Multiciencias*, 15 (1), 106 - 112.
- Plaza, P. (2013). Las competencias matemáticas en el aprendizaje a lo largo de la vida. *Suma. Revista sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, 9-15.
- Poveda, A. (2011). Los objetos de aprendizaje: aprender y enseñar de forma interactiva en biociencias. *ACIMED*, 22(2), 155-166.

- Repetto, J. (08 de 10 de 2020). *Matemáticas Win*. Obtenido de <https://www.matematicas.win/cuatro-operaciones/>
- Ríos, L. A., & Cuervo, O. (1992). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en niños de primaria (Tesis de posgrado)*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Roberts, T. (2004). *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. Londres: Idea Group Publishing.
- Rodríguez, D. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo. Theory, Methodology & Technology*. España.
- Rodriguez, R., & Espinoza, L. (2017). Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en entornos virtuales en jóvenes universitarios . *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14), 86-109.
- Romero, B. (2002). Aprendizaje emocional, conciencia y desarrollo de competencia social en la educación: Sustratos teóricos para la formación integral de niños/as jóvenes y adultos niños en el contexto escolar escolar. *Academia*. Obtenido de https://www.academia.edu/7759041/APRENDIZAJE_EMOCIONAL_CONCIENCIA_Y_DESARROLLO_DE_COMPETENCIA_SOCIAL_EN_LA_EDUCACION
- Romero, P., & Lavigne, C. (2005). *Dificultades en el aprendizaje: unificación de criterios diagnósticos*. Málaga, España: Universidad de Málaga.
- Ruiz, A., Angel, A., & Guevara, o. (2009). La simulación clínica y el aprendizaje virtual, tecnologías complementarias para la educación médica. *Fac. Med*, 67 - 79.
- Ruiz, J., & Ricaurte, D. (2017). *Desarrollo de un videojuego educativo móvil con énfasis en la resolución de problemas que involucren las cuatro operaciones básicas de las matemáticas (Tesis de grado Ingeniero)*.

<http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/734/DESARROLLO%20DE%20UN%20VIDEOJUEGO%20EDUCATIVO%20M%C3%93VIL%20CON%20C3%89NFASIS%20EN%20LA%20RESOLUCI%C3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20QUE%20INVOLUCREN%20LAS%20CUATRO%20OPERACIONES%20B%C3%8>: Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá.

Sanchez, A. (2019). *El Juego, Estrategia Pedagógica que Favorece el Aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del grado 2° primaria del Instituto Tecnológico Saleciano Eloy Valenzuela sede C de la ciudad de Bucaramanga - Santander (Tesis de grado de maestría)*. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/6974>: Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Significados.com, ". E. (14 de 12 de 2019). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/aprendizaje/>

Torre, N., & Vidal, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. Catalunya - España: OmniaScience.

Villafrades, R. (2016). *Las matemáticas y su importancia en nuestra vida*. Bogotá, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.

Zuñiga, B. (1998). *La pedagogía lúdica: una opción para comprender*. Caldas, Colombia: FUNLIBRE, V Congreso Nacional de Recreación, Universidad de Caldas .

ANEXO 2: Entrevista semiestructurada

Maestría en educación.

Técnica: Entrevista semiestructurada.

Instrumento: Guion de entrevista.

Grupo poblacional: Docentes.

Datos de diligenciamiento			
N° de entrevista			
Fecha			
Responsables	Yohanna Margarita Silva Vesga		
Datos descriptivos			
Docentes de aula	Edad	Género	Nivel de estudios
	30 a 45		Posgrado
Título del proyecto	Incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de los estudiantes del grado 3-2 de la institución educativa Técnico Rafael García herreros		
Generalidades	- La fecha y el horario para el desarrollo de la entrevista serán convenidos con anterioridad. - La entrevista será grabada para efectos de fidelidad y conservación de la información registrada. - Se debe solicitar autorización para grabar, explicando que la finalidad de la grabación es para agilizar la toma de los datos y que los usos de la grabación serán sólo con fines de análisis.		
Tiempo estimado	30 a 40 minutos		
Datos de interés investigativo			
Objetivo de la entrevista			
Recopilar datos cualitativos que permitan identificar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de los estudiantes del grado tercero, por los docentes de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros.			
Categoría			
Metodología MACOBA			
¿Considera que las herramientas TIC ayudarían a los estudiantes de tercero a mejorar sus procesos de aprendizaje de las matemáticas? ¿Qué dificultades respecto a las operaciones básicas matemáticas observa en sus estudiantes? ¿Qué herramientas utiliza para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas en el aula? ¿Ha manejado herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas? ¿Conoce la metodología MACOBA? - Defina para usted ¿qué es el trabajo colaborativo? ¿Con qué frecuencia utiliza el trabajo colaborativo en sus clases? ¿Tiene conocimiento de los OVAS como estrategia para la enseñanza de las matemáticas? ¿Considera que es importante que sus estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de las operaciones básicas matemáticas? ¿Porque? ¿Considera que esta estrategia podría ser útil para mejorar el aprendizaje de las matemáticas básicas en sus estudiantes?			

Entrevistador: _____

ANEXO 3: Diario de Campo

Modelo Diario de Campo

	Universidad de Pamplona Maestría en Educación
Proyecto de investigación: Incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de los estudiantes del grado 302 de la institución educativa Técnico Rafael García herreros	
Objetivo del proyecto: Analizar la incidencia de la metodología MACOBA en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática de los estudiantes del grado 3-2 de la Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros.	
FORMATO DE DIARIOS DE CAMPO El diario de campo se establece como un instrumento de reflexión respecto a la experiencia, recoge en forma de prosa descriptiva los elementos complementarios a la acción, permite el cuestionamiento del ejercicio pragmático al contrastarlo con los postulados disciplinares. A través del diario de campo se ejercita la redacción previa al planteamiento del problema, hipótesis y formulaciones de soluciones alternativas.	
Nombre docente	<u>YOHANNA MARGARITA SILVA VESGA</u>

Nivel Descriptivo

Observación general: Descripción de los contenidos y los alcances que respecto al tema obtuvieron los estudiantes del grado 3-2, además de las debilidades y fortalezas frente al tema.

Observación específica: Análisis de los resultados obtenidos y que soluciones se pueden dar frente a las falencias presentadas.

Nivel Argumentativo

Ordenación de la información por temas – categorías: Se explican los conceptos básicos de las operaciones básicas y la Metodología MACOBA, buscando que, a través de esta, se logre afianzar las temáticas y de esta manera llevar al estudiante a la interiorización de las operaciones básicas, de tal manera, que, para los siguientes niveles educativos, se tengan las bases necesarias para el avance en el proceso educativo.

Nivel Síntesis

Interpretación y reflexión: A través de la metodología planteada se lleva a que el estudiante tenga mejor comprensión de la temática y la interiorice, relacionándola a su contexto y su realidad, de tal manera, que al llevarlo a la práctica no se presenten errores en el proceso, permitiendo así un aprendizaje significativo.

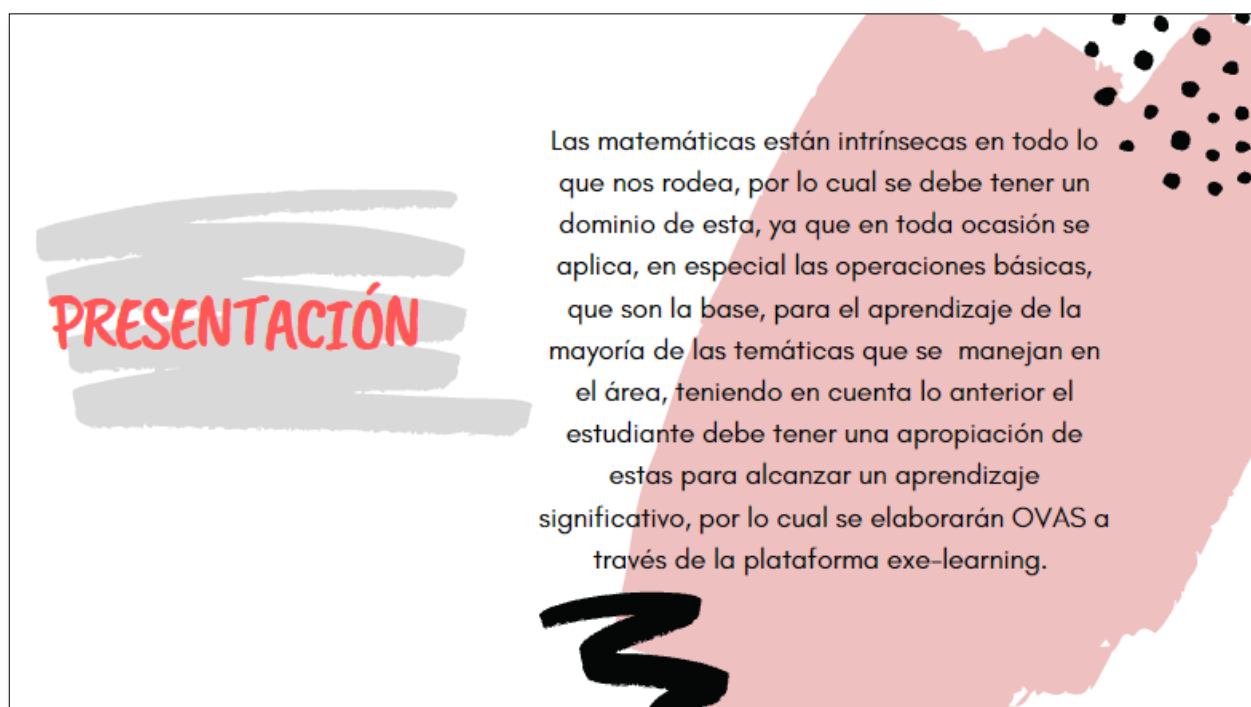
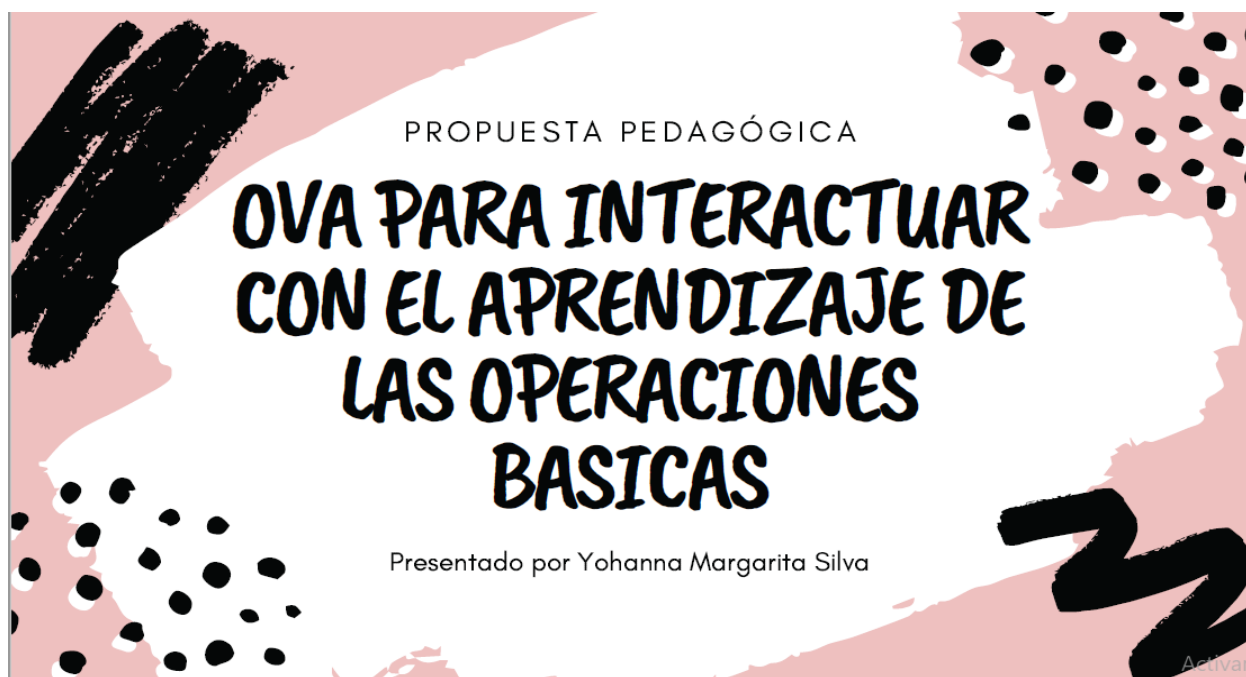
Lugar:
Participantes: Estudiantes del grado 3-2
Objetivos del día:

Actividad desarrollada:
Fecha:
NIVEL DESCRIPTIVO
Observación General: Describa de manera general el proceso realizado para plantear la actividad, las conclusiones del desempeño e interés del grupo en esta actividad y su percepción de los resultados obtenidos
Observación Específica: Describa de manera específica si la actividad realizada generó aprendizaje significativo en los estudiantes, cuál fue su nivel de motivación y compromiso con la actividad, si observa avances en el aprendizaje de las operaciones básicas, si existieron cambios significativos, desempeños fuera de lo esperado o cualquier otra situación destacable.
NIVEL ARGUMENTATIVO
Aprendizaje significativo: Es la relación de un aprendizaje nuevo con un conocimiento previo, produciendo un cambio cognitivo en el estudiante.
Metodología MACOBA: Esta metodología permite el trabajo colaborativo a través del uso de las TIC, permitiendo trasladar los contenidos a un ambiente virtual con información accesible.
Suma: La suma o adición es la operación matemática que resulta de unir en una sola varias cantidades. Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado es la suma o total.

Resta: la resta o sustracción es quitar un valor de otro, sus términos son minuendo sustraendo y diferencia.
Multiplicación: Es el proceso de sumar sucesivamente un mismo número, de forma abreviada. Sus términos son factores y producto.
División: la división es la operación contraria a la multiplicación, que consiste en separar una cantidad en partes iguales, sus términos son dividendo, divisor, cociente y residuo.
NIVEL SINTESIS
Aprendizaje significativo: Es la relación de un aprendizaje nuevo con un conocimiento previo, produciendo un cambio cognitivo en el estudiante.
Metodología MACOBA: Esta metodología permite el trabajo colaborativo a través del uso de las TIC, permitiendo trasladar los contenidos a un ambiente virtual con información accesible.

Suma: La suma o adición es la operación matemática que resulta de unir en una sola varias cantidades. Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado es la suma o total.
Resta: la resta o sustracción es quitar un valor de otro, sus términos son minuendo sustraendo y diferencia.
Multiplicación: Es el proceso de sumar sucesivamente un mismo número, de forma abreviada. Sus términos son factores y producto.
División: la división es la operación contraria a la multiplicación, que consiste en separar una cantidad en partes iguales, sus términos son dividendo, divisor, cociente y residuo.

ANEXO 5: Propuesta Pedagógica



OBJETIVO

Diseñar OVAS mediados por la metodología MACOBA, a través de los cuales los estudiantes de 302 se apropien de las operaciones básicas para mejorar sus procesos educativos.

Alcanzar un aprendizaje significativo el cual permita al estudiantes tener las bases necesarias para avanzar en los diferentes niveles educativos.



OVA PARA LA SUMA

Estimado para dos (2) sesiones

PROPOSITO: Interpretar, formular y resolver problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos (DBA 1 – GRADO 3°).

Explicación de la actividad

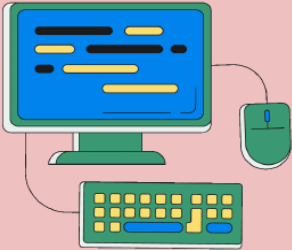
Contenidos sobre el tema la suma

Video para despejar dudas sobre cómo realizar la operación llevando.

Practica de las operaciones con actividades interactivas.



Activa



OVA PARA LA RESTA

Estimado para dos (2) sesiones

PROPOSITO: Proponer, desarrollar y justificar estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas (DBA 2 – GRADO 3°).

Explicación de la actividad

Contenidos sobre el tema la resta

Mapa conceptual

Practica de las operaciones con actividades interactivas.

Juegos con la resta prestando

Activar

OVA PARA LA MULTIPLICACIÓN

Estimado para dos (2) sesiones

PROPOSITO: Interpretar, formular y resolver problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos (DBA 1 – GRADO 3°).

Explicación de la actividad

Contenidos sobre el tema la multiplicación

Crucinúmero

Preguntas de falso y verdadero



Activar

OVA PARA LA DIVISIÓN

Estimado para dos (2) sesiones
PROPOSITO: Proponer, desarrollar y justificar estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas (DBA 2 - GRADO 3°).

Explicación de la actividad
Contenidos sobre el tema la división
Video para complementar el tema
Preguntas de selección múltiple



Activi

ANEXO 6: Estudiantes que aplicaron el OVA en trabajo colaborativo





ANEXO 7: Estudiantes que trabajaron el OVA de manera individual

