Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa

Autores

Ancizar Medina Angarita
Cód. 20181170587

Ángela Lorena Caviedes Laiseca
Cód. 20181170527

Deicy Judith Morales Lasso
Cód. 20181170617

Universidad Surcolombiana

Facultad de Educación

Maestría en Inclusión

Neiva, 2019.

Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa

Autores

Ancizar Medina Angarita
Cód. 20181170587

Ángela Lorena Caviedes Laiseca
Cód. 20181170527

Deicy Judith Morales Lasso
Cód. 20181170617

Asesor

Leidy Johanna España Parrasí

Tesis presentada para optar al título de magíster en

Educación para la inclusión

Universidad Surcolombiana
Facultad de Educación
Maestría en Inclusión
Neiva, 2019.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente

_____

Jurado

_____

Jurado

Neiva, diciembre de 2019

Dedicatoria

Dedicado en primer lugar a Dios, como el creador de todo lo existente y arquitecto y gestor de sueños.

A nuestras familias, como fuente de inspiración y apoyo durante todo este maravilloso proceso.

Al grupo de maestros y compañeros de la maestría por su gran aporte en nuestra formación y crecimiento personal y profesional.

Finalmente, a todos los docentes y demás profesionales de la educación, inquietos en su quehacer pedagógico que deseen tener a su alcance una valiosa herramienta pedagógica virtual que favorezca el aprendizaje de los niños en el área de las matemáticas.

Ancizar, Ángela y Deicy.

Agradecimientos

A Dios, por su gran bendición al permitirnos realizar y culminar con éxito este proyecto de investigación que se constituye en un gran aporte a la educación.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional y su permanente motivación para alcanzar nuestros sueños.

Al grupo de estudiantes y padres de familia de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry sede Las Palmitas, por su colaboración y compromiso en la ejecución de este proyecto investigativo.

A todo el equipo directivo de la maestría en “Educación para la inclusión” por su especial organización y sus enseñanzas en este maravilloso proceso.

Finalmente, agradecemos la compañía y orientación de nuestra asesora Leidy Johana España Parrasí, quien con sus valiosos aportes hizo posible llevar a cabo con éxito esta investigación.

Resumen

El trabajo tuvo como propósito presentar el efecto del uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de las matemáticas en niños de quinto grado de la sede Las Palmitas de Neiva, Huila. Para establecer la efectividad del OVA, se identificó las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas de los estudiantes por medio de una preprueba; luego se evaluó el efecto del uso del OVA por medio de una post prueba, así, se cumplió lo propuesto desde el diseño preexperimental. Los resultados permitieron concluir que a los estudiantes se les dificultó resolver problemas cuando debían utilizar la división porque no tenían claro en qué momento debían repartir o distribuir en parte iguales las cantidades. Pero, la utilización del OVA tuvo un efecto positivo en el desarrollo de las habilidades matemáticas, les facilitó a los alumnos resolver, razonar y calcular problemas en los que debían utilizar las operaciones básicas y con la orientación de la docente, su principal dificultad que era la división empezó a superarse. Desde lo planteado por el constructivismo, las actividades desarrolladas en el OVA fueron significativas y una experiencia nueva e innovadora, que ayudo al docente a construir un ambiente de aprendizaje alejado del modelo tradicional; facilitó la comprensión de los contenidos matemáticos propuestos en las actividades, desarrolló la imaginación y la creatividad de los educandos y finalmente cambio el rol del docente, dejo de ser la única fuente de conocimiento para ser un orientador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras claves: Educación inclusiva, población diversa, habilidades matemáticas, TIC.

Abstract

The purpose of the work was to present the effect of the use of an inclusive OVA on the academic performance of mathematics in fifth grade children at Las Palmitas de Neiva, Huila. To establish the effectiveness of the OVA, the learning difficulties in the basic mathematical operations of the students were identified by means of a pre-test; then the effect of the use of the OVA was evaluated by means of a post test, thus, the proposal from the pre-experimental design was fulfilled. The results allowed us to conclude that the students had difficulty solving problems when they had to use the division because they were not clear at what time they should distribute or distribute the quantities in equal parts. But, the use of the OVA had a positive effect on the development of mathematical skills, made it easier for students to solve, reason and calculate problems in which they should use basic operations and with the guidance of the teacher, their main difficulty was the division began to be overcome. From the point of view of constructivism, the activities carried out in the OVA were significant and a new and innovative experience, which helped the teacher to build a learning environment far from the traditional model; facilitated the understanding of the mathematical contents proposed in the activities, developed the imagination and creativity of the students and finally changed the role of the teacher, ceased to be the only source of knowledge to be a guide in the teaching and learning process.

Keywords: Inclusive education, diverse population, mathematical skills, ICT.

Tabla de Contenido

1. Formulación del problema 13

1.1 Descripción de la situación problemática 13

1.2 Pregunta de investigación 16

1.3 Justificación 17

2. Antecedentes 19

2.1.1 Antecedentes internacionales 19

2.1.2 Antecedentes nacionales 23

3. Objetivos 28

3.1 Objetivo general 28

3.2 Objetivos específicos 28

4. Marco Referencial 29

4.1 Marco contextual 29

4.2 Marco conceptual 30

4.2.1 Educación inclusiva. 30

4.2.2 Población diversa 32

4.2.3 El modelo constructivista y las TIC aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje 34

4.2.4 Recursos didácticos 36

4.2.5 Rol del docente 37

4.2.6 Rendimiento académico 37

4.2.7 Enseñanza de las operaciones básicas matemáticas 39

4.2.8 Dificultades de aprendizaje en el Área de Matemáticas (DAM) 42

4.2.9 Habilidades matemáticas 44

4.2.10 Las Tic como herramienta para el aprendizaje 49

4.2.11 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) 50

4.2.12 Blended Learning - B-Learning (Aprendizaje combinado) 51

4.3 Marco legal 53

5. Diseño Metodológico 56

5.1 Enfoque de la investigación 56

5.2 Diseño 57

5.3 Población 58

5.4 Muestra 58

5.5 Hipótesis 60

5.6 Variables 60

5.6.1 Variable independiente 60

5.6.2 Variable dependiente 61

5.7 Instrumentos de recolección de la información 61

5.7.1 Cuestionario de evaluación del efecto del uso del OVA inclusivo 62

5.7.2 Prueba estandarizada 62

5.7.3 Objeto Virtual de Aprendizaje Inclusivo (OVA) 63

5.8 Procedimiento 64

5.9 Plan de análisis de información 66

5.10 Plan de apropiación social del conocimiento 67

5.11 Consideraciones Éticas 68

6. Resultados 69

6.1 Análisis de la preprueba (Prueba diagnóstica) 69

6.2 Propuesta Pedagógica con el OVA inclusivo 72

6.3 Análisis de la post prueba 73

6.3.1 Análisis del cuestionario de evaluación del efecto del uso del OVA inclusivo ... 78

6.4 Análisis de contingencia resultados pre-prueba y post-prueba. 83

Discusión 85

Conclusiones 87

Recomendaciones 90

Bibliografía 91

Anexos 102

Lista de Tablas

Tabla 1 *Promedio pruebas saber 2015-2017 de la I. E Humberto Tafur Charry.* 13

Tabla 2 *Información general de la I. E. Humberto Tafur Charry* 29

Tabla 3. Estrategias para desarrollar la habilidad de cálculo 47

Tabla 4 *Operacionalización de las variables* 61

Tabla 5. *Comparación resultados Razonamiento Preprueba vs Post prueba* 74

Tabla 6. *Comparación resultados Resolución Matemática Preprueba vs Post prueba* 75

Tabla 7. *Comparación resultados Cálculo Matemático Preprueba vs Post prueba* 76

Tabla 8 Promedio y desviación estándar en las competencias matemáticas *77*

Tabla 9. Tabla de contingencia pre y post prueba competencias matemáticas. 84

Tabla 10. Introducción al manejo del OVA 102

Tabla 11. Unidad 1. Desarrollo de las Habilidades matemáticas a través de la adición y sustracción 102

Tabla 12. Unidad 2 Desarrollo de las Habilidades matemáticas a través de la Multiplicación 103

Tabla 13. Unidad 3 Vamos a calcular, razonar y resolver problemas a través de la división. 104

Lista de Gráficas

Gráfica 1. *Resultados actividades de Resolución de problemas* 69

Gráfica 2. *Resultados actividades Cálculo* 70

Gráfica 3. *Resultados actividades de Razonamiento* 71

Gráfica 4. *Resultados de la Post prueba en Razonamiento* 73

Gráfica 5. *Resultados de la Post prueba en Resolución* 74

Gráfica 6. *Resultados de la Post prueba en Cálculo* 75

Gráfica 7 *Actividades bien realizadas* 78

Gráfica 8 *Nivel de satisfacción.* 80

Gráfica 9 Lectura fácil y divertida. 81

Gráfica 10 Herramienta fácil de utilizar. 82

Gráfica 11 La aplicación funciono bien. 83

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Resultados grado quinto en matemáticas sede Las Palmitas de la I. E Humberto Tafur Charry 14

Ilustración 2. Factores asociados al rendimiento académico. *39*

Ilustración 3. Estructura del OVA 64

1. Formulación del problema

1.1 Descripción de la situación problemática

En las instituciones educativas un buen número de estudiantes, subjetivamente, consideran las matemáticas como un área compleja, de difícil comprensión, lo que genera desmotivación y bajo rendimiento académico, y al no contar con los recursos o las estrategias para trabajar esta área, se presentan problemas específicos que dificultan su enseñanza y aprendizaje. La falta de recursos conlleva a que las matemáticas que se les enseñan a los estudiantes con o sin discapacidad se realice de manera tradicional y mecánica, donde el acto de aprendizaje según Fernandez y Sahuquillo (2015) este "basado en la repetición de procesos, confiando que la repetición les haga asimilar el significado de estos" (p.13).

En lo que respecta a la sede Las Palmitas de la I. E Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva-Huila, revisado los resultados de matemáticas de las pruebas saber de matemáticas se halló que entre el 2015 y 2017 hubo una disminución de promedios del 11% en el área de matemáticas. En estos tres años, en el grado tercero y quinto los promedios de las pruebas fueron los siguientes. Se opta por el estudio de esta temporalidad, ya que luego del 2017 no ha habido pruebas oficiales de PRUEBAS SABER para estos grados.

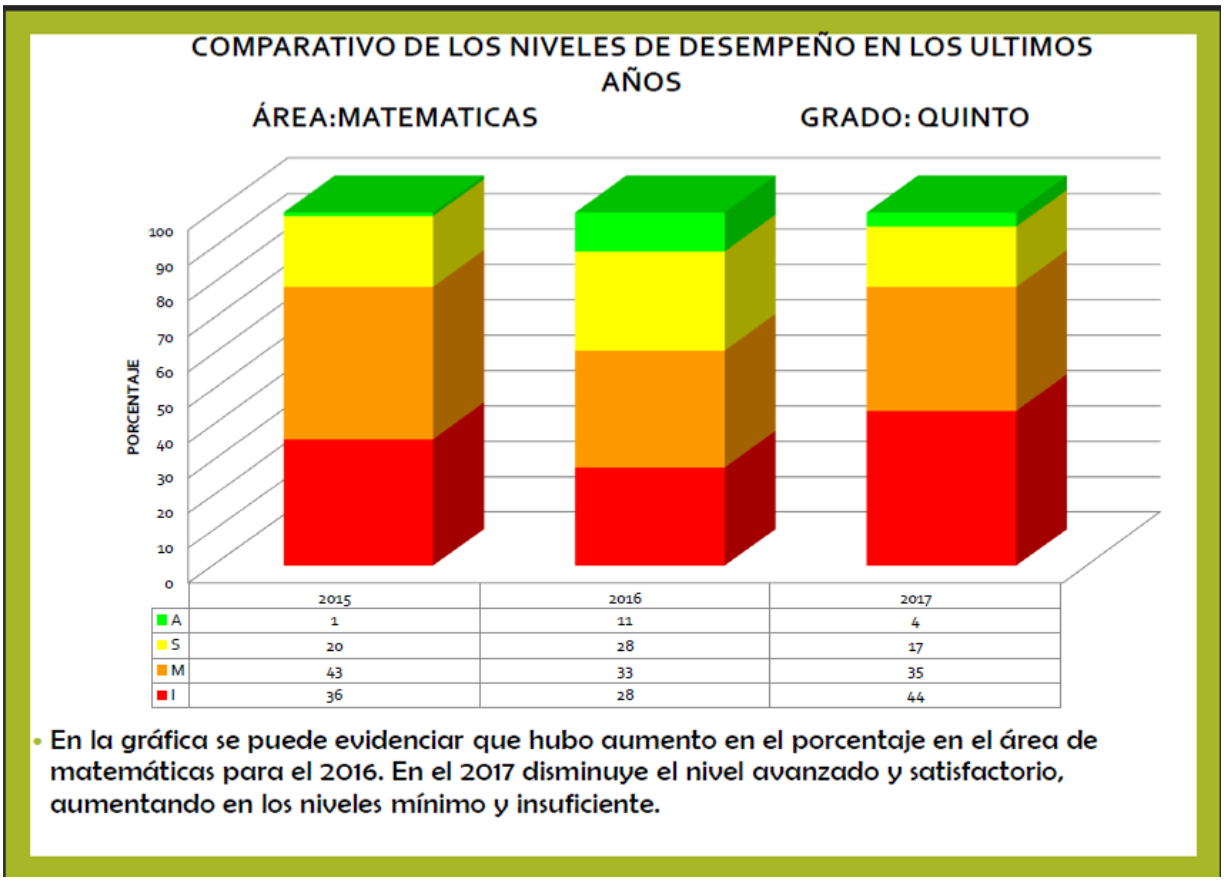
Tabla 1 *Promedio pruebas saber 2015-2017 de la I. E Humberto Tafur Charry.*

Grado	Área	No. Evaluados 2015	No. Evaluados 2016	No. Evaluados 2017	Nivel de desempeño saber 2015				Nivel de desempeño saber 2016				Nivel de desempeño saber 2017				Promedios 2015	Promedios 2016	Promedios 2017
					I	M	S	A	I	M	S	A	I	M	S	A			
3	Matemáticas	87	95	169	12	32	43	13	20	42	30	9	25	49	23	3	291	286	278
5	Matemáticas	105	91	193	36	43	20	1	28	33	28	11	44	35	17	4	286	312	287

I: Insuficiente, M: Mínimo, S: Satisfactorio, A: Avanzado.

Fuente: Archivo I.E Humberto Tafur Charry, 2018.

Ilustración 1. Resultados grado quinto en matemáticas sede Las Palmitas de la I. E Humberto Tafur Charry



I: Insuficiente, M: Mínimo, S: Satisfactorio, A: Avanzado.

Fuente: Elaboración propia con la base de datos del ICFES, 2017.

En lo que respecta al grado quinto hubo una disminución en el nivel avanzado del 5% entre el 2016 y 2017, disminuye el nivel satisfactorio desde el 2016 y aumenta al 55% el nivel mínimo para el 2017 y aumenta el nivel insuficiente 1%. Estos resultados dejan en evidencia falencias de los educandos en matemáticas lo que exige un plan para corregir estas fallas para mejorar el rendimiento en esta área y superar las dificultades.

Por otro lado, se revisó las de matemáticas de los tres periodos académicos anteriores de los 278 educandos de básica primaria, se halló que el 46% de los educandos están en un desempeño Bajo con una nota entre 1.4 a 2.9; el 39% estudiantes con un desempeño Básico con una nota

entre 3.0 a 3.8; y el 15% de estudiantes restante están en un desempeño Alto con una nota ente 4.0 a 4.2. Estos resultados al igual que el de las pruebas Saber demuestran dificultades en el proceso de aprendizaje en los contenidos del área de matemáticas que le está impidiendo a los estudiantes de básica primaria tener un buen rendimiento en esta área.

Por otro lado, la sede las Palmitas de la I. E. Humberto Tafur Charry, a pesar de tener un total de 8 niños en básica primaria diagnosticados con discapacidad, no cuenta con un maestro de apoyo para este tipo de población o para brindarle orientación a los 8 docentes que enseñan el área de matemáticas en básica primaria sobre cómo enseñar o atender a una población diversa, la cual no solo está conformada por estos pequeños con limitaciones físicas, sino que abarca a todos los niños que vienen de condiciones familiares vulnerables, convirtiéndose en un obstáculo para ayudarles a mejorar su rendimiento académico en esta área y para un buen proceso de educación inclusiva.

Sumado a la situación de la sede Las Palmitas, en el Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015, afirma que el país aún tiene más del "40% de los estudiantes en el nivel de desempeño más bajo en PISA, especialmente en matemáticas, donde el Nivel 1 reúne a más del 30% de los estudiantes" (ICFES, 2017, p.40) como también señala que la brecha entre colegios privados y públicos disminuyó 10%, lo cual permite inferir que los docentes del sector público se han estado esforzando por mejorar la enseñanza de las matemáticas.

Debido a esto, Alsina y Planas (2008) citado por Castro y Torres (2016) afirman que "el fracaso escolar y la urgencia de atención a la diversidad, entre otras problemáticas, reclaman un proceso de organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación matemática" (p. 217) ¸ ya que, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes es un objetivo primordial para los docentes, más aún para la enseñanza de la matemática. Por eso, Quintero y Restrepo (2016) aseguran que "se ha convertido en un problema en donde la limitación de analizar e

interpretar, desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva para resolver problemas, representan para los estudiantes algo imposible de alcanzar" (p.9).

Entre las posibles causas de estos bajos resultados es la falta de estrategias innovadoras de los docentes, se ha podido observar que, a pesar del constante uso de dispositivos electrónicos por parte de los educandos, en el aula los docentes no aprovechan estas herramientas para desarrollar los contenidos de la clase para generar motivación e interés de los educandos por la clase. Ante esa situación Vaillant (2013) manifiesta que las TIC no son aprovechadas, lo docentes prefieren una planeación curricular tradicional y arcaica y los educandos no tienen un buen desarrollo de las competencias tecnológicas para manejar adecuadamente estos recursos virtuales

Retomando lo dicho por Vaillant (2013) guarda relación por lo manifestado por Leiva (2016) quien asegura que el problema de las matemáticas es que un buen número de docentes "de educación básica enseñan matemáticas de una forma rutinaria, expositiva y tediosa siguiendo el modelo tradicionalista, no se preocupan por innovar en su forma de enseñar lo cual repercute en el aprendizaje de los alumnos" (párr.16); lo que conlleva a un bajo nivel de aprendizaje en la asignatura de matemática y en las pruebas Saber cómo se pudo observar en la Tabla 1 y Figura 1.

En consecuencia, es fundamental que los docentes implementen recursos o herramientas didácticas que facilite a una población diversa el aprendizaje de las matemáticas y los motive a aprender por sí mismos y con la guía del docente se construya de manera significativa su conocimiento y sean partícipes de él. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se formuló la siguiente pregunta de investigación

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto del uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de las matemáticas en la población diversa del grado quinto de primaria de la I.E. Humberto Tafur Charry sede Las Palmitas de Neiva-Huila?

1.3 Justificación

Teniendo en cuenta los bajos resultados de los estudiantes en el área de matemáticas en la sede Las Palmitas de la I. E Humberto Tafur Charry de Neiva, la falta de un maestro de apoyo, los ocho niños diagnosticados con discapacidad y aquellos que no la tiene pero que tienen problema para aprender y considerando, que se evidencia la existencia de técnicas para el trabajo en el área de la lectoescritura, no se evidencian herramientas similares para el trabajo en el área del razonamiento matemático; el presente estudio de investigación tiene su punto de partida en implementar las TIC como herramienta didáctica inclusiva para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas con los estudiantes de quinto grado, de este modo mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, el rendimiento de los educandos y favorecer el proceso de educación inclusiva.

Por lo tanto, la implementación de las TIC como herramienta didáctica inclusiva para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas tiene el propósito de generar la construcción de ambientes de aprendizaje innovadores que permita a los estudiantes sentirse motivados a aprender de forma individual y grupal las matemáticas, un área que, para muchos, subjetivamente es tediosa y compleja; por ello, implementar las TIC como una herramienta educativa para la enseñanza de las matemáticas “aumenta la atención, motivación y participación de los estudiantes; facilita la comprensión de los temas la enseñanza, el aprendizaje y la consecución de objetivos” (Domingo & Marquez, 2011, p.174).

En lo que se refiere al uso de las TIC como herramienta didáctica inclusiva, la presente investigación adquiere relevancia educativa, ya que, en los últimos años, implementar herramientas tecnológicas ha cambiado desde lo teórico y práctico la forma de enseñar, pues, el conocimiento ya no se adquiere solo a través del docente. En la actualidad el uso de la tecnología en las escuelas se ha convertido en un recurso importante para mejorar el proceso de enseñanza y

aprendizaje en todas las áreas del conocimiento, estos recursos tecnológicos cambian efectivamente la forma en que se comunican los estudiantes con el docente y esto ayuda a la creación de un ambiente donde el estudiante a partir de tareas significativas puede construir su conocimiento (Jáuregui & Quijano, 2011). Por lo tanto, es necesario que el docente este a la vanguardia en su manejo y aplicación dentro y fuera del aula, con el fin de lograr ambientes de aprendizaje más dinámicos e interesantes para los estudiantes y mejorar sus desempeños académicos.

En consecuencia, con la aplicación del Objeto Virtual de Aprendizaje inclusivo (OVA de aquí en adelante) como herramienta didáctica para la inclusión se pretende ofrecer al docente del área de matemática una estrategia de apoyo que le permita mejorar significativamente su práctica pedagógica y le permita lograr avances significativos en la enseñanza de las matemáticas. El uso del OVA inclusivo le posibilitará al docente la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico lo que generará un aprendizaje significativo en sus educandos, el cual, incide en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, tan necesario para desenvolverse en la actual sociedad de la información.

Otra razón para la realización de este proyecto que está inmerso dentro del aspecto tecnológico es la interacción, apropiación y aprehensión del alumno con las TIC en sus procesos educativos. Este proyecto beneficiará directamente a los estudiantes de quinto grado de la sede palmitas de la I. E Humberto Tafur Charry. Sin duda alguna la implementación de las TIC por medio del OVA inclusivo se convertirá en una alternativa de aprendizaje lúdica, creativa y crítica, al permitir a la institución educativa sobre todo al docente del área de matemáticas hacer de sus clases un entorno de aprendizaje, donde se elimine toda barrera de exclusión, se facilite la enseñanza de las operaciones básicas matemática y donde el estudiante sea el artífice de su proceso de aprendizaje.

2. Antecedentes

Para la construcción de los antecedentes se hizo una revisión de las investigaciones relacionadas con el presente trabajo. Esta revisión se hizo con el propósito identificar los aspectos se han trabajado y cuales se pueden complementar en el contexto educativo a partir del uso de las TIC.

En este sentido, los antecedentes adquieren importancia, ya que le permite al investigador conocer otras investigaciones, lo que le facilitará "clarificar sus ideas respecto al tema de interés, y le permitirá estar al tanto de lo último que se ha investigado sobre el tema, así como, conocer a los autores que han hecho o están haciendo investigación sobre el tema" (Henderson, 2014).

Dicho lo anterior, para elaborar los antecedentes del presente estudio, se hizo una búsqueda de investigaciones sobre implementación de las TIC como estrategia para la enseñanza o aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, la cual se expone a continuación.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Dentro de las indagaciones realizadas a nivel internacional, se encontró en Argentina, la de Bolívar y Bravo (2014) Explorando *usos efectivos de las TIC en la enseñanza de la Matemática*. En este trabajo los autores analizaron una experiencia desarrollada durante el año 2014 con alumnos de primer semestre de Ingeniería de la Universidad de Palermo en la materia Matemática I, en la que se incorporó un entorno virtual como complemento a la clase presencial con el fin de beneficiar el aprendizaje de los alumnos. Dicho análisis se llevó a cabo mediante encuestas y entrevistas efectuadas a los estudiantes y de su desempeño participativo en la experiencia dada, arrojando como resultados que los estudiantes participes de la propuesta del entorno virtual desarrollaron un mayor acercamiento al conocimiento con un manejo del tiempo mucho óptimo.

En relación con el trabajo de Bolívar y Bravo (2014), está el estudio de Tejeda (2015) *El uso de las TIC para un aprendizaje significativo del bloque de Geometría en las Matemáticas de 3°,* que diseño una propuesta didáctica para la enseñanza de Geometría apoyada en las diferentes TIC existentes en la actualidad, con el fin de conseguir un aprendizaje significativo por parte de los alumnos. Analizada la información, se halló que las TIC brindan recursos suficientes para la enseñanza geométrica aplicada al aula, lo cual, hace pertinente la elaboración de una propuesta didáctica en beneficio de obtener un aprendizaje significativo en esta área que resulta compleja para un gran número de estudiantes.

En esta línea investigativa, está el estudio en Argentina de Pizarro (2009) *Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*, que se propuso diseñar, e implementar un software educativo para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los métodos numéricos. Esta investigación permitió a los investigadores constatar que el software educativo fue una práctica positiva que logró generar gran expectativa en los estudiantes, quienes se encontraban deseosos de experimentar alternativas novedosas para el aprendizaje dentro de las clases de matemáticas. En estas tres investigaciones están enmarcadas dentro de la tendencia las TIC como una herramienta de enseñanza y son pertinentes con la investigación en curso, puesto que se ratifica la eficacia de las TIC como herramienta de aprendizaje de las matemáticas por ser innovadora, de fácil aplicación y generadora de un aprendizaje significativo.

Siguiendo con la tendencia de las TIC como una herramienta de enseñanza, el trabajo investigativo de Niola (2015) *Análisis del uso de software educativo, como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática, en los estudiantes del 5º E.G.B de la Unidad Educativa Particular Leonhard Euler*, tuvo como propósito analizar la manera en que las TIC favorecen la enseñanza de las Matemática con estudiantes de 5º grado. La aplicación de la propuesta en mención, que fue diseñada desde un inicio como herramienta de refuerzo

contando con la supervisión del docente como parte fundamental, tuvo una aceptación del 74%., demostrando una gran aceptación por parte de los participantes por su efectividad e innovación que hace dinámico el proceso de enseñanza.

La investigación elaborada en Uruguay de Téliz, (2015) *Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas,* cuyo objetivo era comprender las relaciones entre las concepciones docentes sobre el uso didáctico de las TIC y las buenas prácticas de la enseñanza de las matemáticas mediadas por TIC. Por medio de esta investigación se pudo verificar que para el desarrollo de tareas específicas es considerado por los profesores como algo de gran importancia que amerita ser difundido y fomentado. Un hallazgo fundamental, es que los docentes, aunque consideran relevante el uso de las TIC, no la integran a sus clases.

En Perú, está la tesis de Huamán y Velásquez (2010) *Influencia del uso de los TIC en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes del 4to grado del nivel secundario de la Institución Educativa Básica Regular Augusto Bouroncle Acuña- Puerto Maldonado-Madre de Dios 2009,* en la que se llegó a concluir que el uso y aplicación de las TIC, influyen positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes. Estos dos últimos trabajos se relacionan con la investigación planteada, ya que muestra una tendencia a indagar si las TIC son favorable para mejorar el rendimiento académico en matemáticas.

Siguiendo con las matemáticas y la resolución de problemas y estrategias para este fin, se halló la investigación – acción realizada por el departamento de educación de la Universidad Central (2014), *Resolución de problemas matemáticos por parte de estudiantes de enseñanza Básica de escuelas municipalizadas utilizando diversas estrategias de aprendizaje,* donde se utilizó un enfoque mixto para analizar las estrategias utilizadas por los alumnos para resolver problemas matemáticos; detectar errores y dificultades en el método y las estrategias que emplean

para resolver problemas matemáticos; comparar las estrategias de los alumnos que resuelven exitosamente los problemas matemáticos con aquéllos que no lo hacen. La investigación demostró que los estudiantes que dominaban las nociones matemáticas necesarias mostraron éxito en la resolución de estos, reflejando más de 74 puntos porcentuales de diferencia en comparación con quienes se hallaban en la situación contraria.

Del mismo modo, la investigación de Martínez y Nortes (2016) *Resolución de problemas, errores y dificultades en el grado de maestro de primaria,* cuyo propósito era identificar y analizar los errores cometidos por una muestra de alumnos matriculados el curso 2014/15 en el Grado de Maestro de Primaria en Murcia al realizar la Prueba de Matemáticas y ver si los resultados obtenidos estaban relacionados con su dominio afectivo. Mediante esta investigación, se observó la presencia constante de errores en las respuestas a los exámenes, con una relación de un error por cada dos preguntas, lo que es motivo de reflexión para crear programas de mejora en los estudios del Grado de Maestro de Educación Primaria en el ámbito de las Matemáticas.

Por último, esta Fernández (2013) con su investigación *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria*, en la que ofrecía a los maestros de Educación Primaria herramientas que faciliten la enseñanza de las Matemáticas a los alumnos con DAM (Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas), permitiendo así la obtención de mejores resultados en el aprendizaje de esta materia. La investigación arrojó que un 10% de los alumnos pueden tener DAM y que los tipos de DAM que predominan son de tipo Semántico y Procedimental, siendo muy inferiores las de tipo viso espacial, por ello, se requiere de un diagnóstico previo de las (DAM) así, establecer acciones en pro del mejoramiento académico.

La revisión de la literatura para construir los antecedentes del presente trabajo de maestría deja en evidencia que las TIC se han convertido en una estrategia de enseñanza y aprendizaje para los

docentes que despierta el interés y motivación de los educandos por aprender, y mejora el proceso de enseñanza pues el uso de herramientas tecnológicas aporta innovación a la clase, pues las actividades pueden realzarse en un espacio virtual diseñado para el aprendizaje como lo es un OVA.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En lo pertinente a Colombia, la investigación de López, Rentería y Vergara (2016) *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales*, busco mejorar los niveles de comprensión en el proceso de las operaciones básicas en estudiantes de cuarto y quinto, a partir del uso de Ambientes virtuales de aprendizaje. Esta investigación, desarrollada mediante el estudio de caso, usa una variedad de AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) para evidenciar el desarrollo de habilidades en los educandos y su apropiación de los conocimientos en el uso de herramientas que le sean de su agrado. Los autores concluyeron que el uso de actividades virtuales es propicio para el aprendizaje de las operaciones básicas, favorecen una mejor comprensión y aplicación de los conocimientos obtenidos.

Ante lo hallado por López, Rentería y Vergara (2016) se hace necesario referirse a la tesis de maestría de Tangarife (2015) *Diseño de una aplicación para enseñar las operaciones básicas de las matemáticas a personas con Síndrome de Down*, la cual estableció que el uso de las aplicaciones en dispositivos como Tablets y Smartphones facilitaban la enseñanza en estudiantes con SD (Síndrome de Down). Por lo tanto, dicha investigación, al igual que la de López, Rentería y Vergara (2016) arrojó resultados favorables, pues tuvo un alto grado de aceptación por los participantes, además de agregarle contenido lúdico y dinámico a los temas matemáticos para hacer más ameno el aprendizaje.

Bajo la misma tendencia de aplicación de herramientas virtuales para el mejoramiento de conocimientos y habilidades matemáticas, Ríos y Yáñez (2016) en su investigación, *Las competencias TIC y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas*, evaluaron las habilidades básicas de solución de problemas de matemáticas de los estudiantes de sexto grado mediante el uso de la plataforma virtual de aprendizaje Qino.

Para determinar la incidencia de dicha plataforma y su relación en el mejoramiento de las habilidades para la solución de problemas matemáticos en los estudiantes se les aplicó un Pretest y un Pos prueba. Los resultados de la prueba arrojaron que los estudiantes que trabajaron con la plataforma Qino, no mejoraron sus habilidades de solución de problemas, y se requiere fortalecer la incorporación de las TIC en los centros educativos con el fin de promover el mejoramiento de la resolución de problemas, comunicación, autonomía para el aprendizaje, trabajo colaborativo, pensamiento crítico y creatividad. Estas tres primeras investigaciones, se relacionan directamente con el actual trabajo, puesto que todas plantean el uso de las TIC como una herramienta innovadora en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos del área de matemáticas.

Por otro lado, encaminada hacia la tendencia de análisis de la motivación, está la investigación de Hernández, Zea y Tabares (2015) *La enseñanza de las matemáticas con TIC como propuesta para el mejoramiento de la motivación en los estudiantes del grado 11° de la Escuela Normal Superior La Merced del municipio de Yarumal*, la cual, a partir de 25 procesos de enseñanza de las matemáticas que parten de sus estilos de aprendizaje y que utilizan las TIC como herramienta de enseñanza, calcularon los componentes motivacionales antes y después de aplicar el método de enseñanza basado en TIC. Se utilizó un grupo experimental que desarrolló las clases en intervención con las TIC, arrojando resultados favorables por encima del grupo que trabajo sin ellas.

En el mismo sentido, Álvarez y Barbosa (2018) *Las TIC una herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas,* analizó el impacto y la posibilidad de uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a partir de la opinión de diversos autores. Resultado de esta investigación se determinó que efectivamente el uso de herramientas virtuales en el aprendizaje de las matemáticas conlleva a un resultado positivo al despertar en los estudiantes el interés y la motivación, además de facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos y desarrollar la imaginación y la creatividad.

Otra es la investigación de Zaldúa (2018) *El uso de herramientas digitales matemáticas - San Joaquín – La Mesa,* direccionada a caracterizar la incidencia que tiene el uso de una herramienta digital en la conceptualización de la estructura de los números naturales en los niños del grado 1º a 5º de Primaria en la Escuela Rural Cápata. Este trabajo se propuso el uso de aplicaciones digitales y la implementación de programas en línea y software académicos; para abordar las diferentes temáticas y lograr un aprendizaje significativo y ameno. Como resultado se obtuvo que la herramienta digital aplicada, fue favorable en un 80%, logró mejorar el aprendizaje de los estudiantes, un resultado que se espera alcanzar con la presente investigación.

En la línea investigativa de uso de las TIC como medio didáctico, la investigación de Díaz (2014) *El uso de las TIC como medio didáctico para la enseñanza de la geometría. Estudio de caso: grados segundos de básica primaria de la Institución Educativa Seminario (Ipiales-Nariño)* se comprobó analizando los resultados un pre prueba y post prueba que las TIC son útiles como medio didáctico para la enseñanza de la geometría, pues el grupo que las implementó en el proceso de enseñanza aprendizaje obtuvo mejores resultados que el grupo de la muestra que trabajó con el modelo tradicional.

También está, Ortiz y Romero (2015) *La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI*, en la que realizaron una búsqueda

mediante una ficha de exploración y otra de tematización para establecer un análisis de los beneficios y prejuicios que implica la aplicación de las TIC en la educación. Al finalizar se concluyó que el uso de las TIC permite resolver problemas matemáticos de manera visual, facilitando la concentración en ejercicios de razonamiento y resolución de problemas.

Por su parte, Mejía y Loango (2014), la tesis de maestría *Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista del Municipio de Puerto Tejada Cauca*, donde se buscó fortalecer el pensamiento numérico de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista. Al finalizar el trabajo la, las autoras concluyeron que al aplicar la metodología propuesta se facilitó el aprendizaje y se mejoró el nivel de logro y comprensión del pensamiento numérico de los estudiantes.

Otra es la investigación de Gutiérrez, Pájaro y Solipaz (2016) *Estrategias para la resolución de problemas reales mediante la estimulación del pensamiento lógico-matemático de la Institución Educativa Benjamín Herrera sede Rafaela María Tarra*. En este trabajo el objetivo era mejorar la habilidad para la resolución de problemas, a través de la implementación de estrategias que conlleven a la contextualización del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Preescolar. Las autoras concluyen como un gran aporte que se sitúa al niño como el centro del proceso educativo, garantizándole el derecho a manifestar sus ideas y conocimiento, facilitándole las herramientas para que él analice y perciba la información de la que está haciendo uso para encontrar una solución acertada.

Teniendo en cuenta los estudios relacionados, se puede afirmar que la tendencia que predomina es utilizar las TIC como una herramienta o estrategia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza de las matemáticas. Ante los resultados de cada una de las investigaciones se evidencia que efectivamente las TIC son una herramienta didáctica útil para favorecer la

enseñanza de las operaciones básicas de las matemáticas en los estudiantes de quinto de grado de la I.E. Humberto Tafur Charry sede Palmitas de Neiva.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar el efecto del uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de las matemáticas en niños de quinto grado de la I.E. Humberto Tafur Charry sede Las Palmitas de Neiva, Huila.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas que presenta la población objeto de estudio por medio de una pre prueba.
- Diseñar las actividades interactivas en el OVA inclusivo de acuerdo con las necesidades de la población objeto de estudio
- Evaluar el efecto del uso del OVA inclusivo en el rendimiento académico por medio de un post prueba.

4. Marco Referencial

4.1 Marco contextual

La Institución Educativa Humberto Tafur Charry está situada en el municipio de Neiva, capital del Huila. Su temperatura promedio es de 27 °C, su extensión es 1553 km, de los cuales 2,9% corresponde a la zona urbana y el 97,1% a la rural. Por su área ocupa el segundo lugar entre los 37 municipios del Huila; la población es de 345.332 habitantes, de los cuales 335.412 residen en la cabecera y 20 mil en la zona rural. La institución tiene como pilar un modelo pedagógico " personalizante y liberador". En cuanto a los estudiantes de la institución, provienen de estratos socioeconómicos bajos y familias disfuncionales, que están al cuidado de terceros y sus padres son trabajadores informales sin garantías; muchos viven en zonas de alto riesgo y han sido víctimas de desplazamiento por la violencia, y/o son parte de minorías indígenas, afros, etc.; este tipo de condiciones hacen que estos niños deban recibir educación especial e inclusiva. Del grado quinto de la institución son en total 30 niños que oscilan en edades de los 10 a los 12 años. La institución cuenta con un apartado que presta especial cuidado a la atención inclusiva en el PEI, pero enfocada solo a personas con discapacidad.

Tabla 2 *Información general de la I. E. Humberto Tafur Charry*

Nombre	**Institución educativa Humberto Tafur Charry**		
Sedes	LAS PALMAS: Calle 21 No. 55-98 Teléfono 8677746		LAS PALMITAS: Calle 20 B No. 63-70 Teléfono 8776059
Municipio	Neiva – Comuna 10		
Niveles	Educación preescolar, básica y media Académica y Técnica		
Sector	Oficial – Zona urbana		
Jornadas	Mañana, tarde y noche – Calendario A		
Personal docente	Sede Principal	En la jornada de la mañana un Coordinador, 16 docentes de	En la jornada de la tarde un Coordinador 17 docentes de diferentes especialidades, uno

	diferentes especialidades.	de ellos vinculado con la articulación SENA
Sede Palmas	Cinco (5) en preescolar y Dieciocho (18) en primaria atendiendo cada uno un curso.	
Sede Palmitas	SEDE PALMITAS: Un (2) docente en preescolar y doce (12) docentes de primaria atendiendo cada uno un curso.	

Fuente: Proyecto Educativo Institucional de la I. E. Humberto Tafur Charry, 2017.

4.2 Marco conceptual

4.2.1 Educación inclusiva.

Abordar el tema de la educación inclusiva, es hacer énfasis en el reto que tienen los sistemas educativos del mundo entero de ofrecer una educación de calidad a toda la población, superando toda barrera que pueda obstaculizar el proceso de aprendizaje de los educandos, reduciendo la brecha social y las desigualdades educativas. Ante las demandas de una educación inclusiva cuyo objetivo es integrar a toda la sociedad entorno a los beneficios que tiene la educación en la primera infancia para el desarrollo humano, en Colombia, el Ministerio de Educación (2018) ha planteado que la Educación Inclusiva sea un medio para garantizar el derecho a la educación a esa población diversa que está en riesgo de ser marginada con el propósito de superar todas esas barreras que generan inequidad.

A partir de este concepto es importante tener en cuenta lo dicho por Booth y Ainscow (2011) quienes advirten que el concepto de educación inclusiva tiene muchos significados y se debe evitar ese concepto reduccionista en el que la educación inclusiva "se identifica solo con la educación especial o solamente con la preocupación por determinados alumnos y alumnas en mayor riesgo de exclusión" (p.4). Este reduccionismo de la inclusión generaría exclusión o un proceso de integración, lo cual es contrario a los principios que rigen el proceso de inclusión en el mundo. Por ello, Booth y Ainscow (2000) define la inclusión como proceso orientado a aumentar la participación de los estudiantes en la cultura, los currículos y las comunidades de las escuelas;

por eso, la inclusión implica que los centros realicen un análisis crítico sobren lo que se puede hacer para mejorar el aprendizaje y la participación de todos.

Por tal motivo, es deber de las escuelas y los docentes hacer a un lado todo concepto reduccionista y aclararle a la comunidad que la educación inclusiva es asegurarle a niños, niñas, jóvenes y adultos "el acceso al servicio educativo, así como la permanencia y la promoción, en condiciones apropiadas de calidad, pertinencia y equidad, sin distinciones de género, ideología, raza, religión, condición socioeconómica, cultural o biológica" (Fundación Saldarriaga Concha, 2015, p.3). En este orden de ideas, para que este proceso de educación inclusiva se logre y genere un impacto positivo en la comunidad educativa, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **La inclusión es un proceso**. Ha de ser vista como una búsqueda constante de mejores maneras de responder a la diversidad del alumnado.
- **La inclusión precisa la identificación y la eliminación de barreras.** Entender como barreras, las creencias y actitudes que las personas tienen respecto a este proceso influyen a la hora de cambiar las barreras detectadas.
- **La inclusión pone particular énfasis en grupos de alumnos** que podrían estar en riesgo de marginalización, exclusión, o fracaso escolar. Adoptar medidas para asegurar la presencia, participación y éxito dentro del sistema educativo de esos grupos que pueden ser marginados (Echeita y Ainscow, 2010, Pp.4-5).

Atender los anteriores aspectos, es determinante para el éxito de la educación inclusiva en la escuela, lo cual es importante porque la educación es un derecho inalienable que permite al educando escalar socialmente, desarrollarse humanamente, y según Blanco (2006) este proceso de inclusión le permitirá al estudiante desde sus primeros años de vida conocer sus derechos y vivenciarlos y tendrán la oportunidad de comprender, "cuáles son los límites que imponen a su

libertad los derechos y libertades de los demás y como sus acciones pueden afectar los derechos de otras personas" (p.7).

Es posible afirmar que le educación inclusiva es un asunto de derechos humanos que busca generar igualdad de oportunidades para todos, evitando sociedades desintegradas y fragmentadas debido a las altas tasas de pobreza. Por eso, no hay que olvidar que la educación va más allá de la escolarización y debe ser de calidad, "promoviendo el máximo desarrollo de las múltiples potencialidades de cada persona, a través de aprendizajes socialmente relevantes y experiencias educativas pertinentes a las necesidades y características de los individuos y de los contextos en los que se desenvuelven" (Blanco, 2008, p.21).

4.2.2 Población diversa

Contar con una población diversa o heterogénea en el aula es uno de los aspectos más importante para tener en cuenta en el proceso de educación inclusiva, ya que, los estudiantes que componen esta población se convertirán en el pilar de dicho proceso, y el objetivo educativo del docente, a partir de las distintas características del grupo, es buscar estrategias idóneas para responder a las expectativas y ritmos de aprendizaje de cada uno de sus estudiantes.

De modo que, si la institución o el docente pretende promover la educación inclusiva deberá tener presente que este proceso no se adelanta solo con personas en discapacidad o con necesidades educativas especiales, esta educación se lleva acabo con toda población que esté en riesgo de ser marginada o excluida por algún tipio de circunstancias. En este sentido el Ministerio de Educación (2018) estableció acciones para la atención educativa de las poblaciones en condición de vulnerabilidad y dejo claro que las poblaciones consideradas vulnerables son: "Las comunidades indígenas, población con discapacidad, población víctima del conflicto armado, comunidades Negras, Afrocolombianas, palenquearas y raizales, población Rom, los habitantes de frontera y a población rural dispersa" (párr.4).

En lo que respecta a estas poblaciones vulnerables, Blanco (2006) manifiesta que la pobreza está asociada a otro tipo de desigualdad como vivir en la zona rural o pertenecer a pueblos originarios, lo cual sitúa a un buen porcentaje de la población en una posición de gran vulnerabilidad, haciendo énfasis en que en la zona rural la población está en una condición de desigualdad por ese motivo la repetición entre esta población estudiantil es mayor en comparación con la deserción de la población de la ciudad, "el promedio regional de personas entre 15 y 24 años que tiene por lo menos 10 años de educación es del 50% en las zonas urbanas mientras que en las zonas rurales el promedio llega aproximadamente al 20% (p.3).

Frente a la situación de desigualdad que sufren las poblaciones mencionadas, es preciso sumarle "el debilitamiento de la escuela pública como consecuencia de una creciente privatización y la desigualdad entre escuelas públicas y privadas tiende a ampliarse, aumentando la brecha social y reproduciendo la estratificación y fragmentación presentes en nuestras sociedades" (Blanco, 2006, p.4).

La Declaración de París garantiza la igualdad de grupos que no están representados, como trabajadores, pobres, minorías, personas con discapacidad migrantes, refugiados y otros sectores vulnerables de la población. En Colombia, el Ministerio de educación Nacional (2006) creó los lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables, en los que estableció "diseñar y divulgar políticas y orientaciones que generen mecanismos necesarios para brindar a estas poblaciones oportunidades de acceder, permanecer y promocionarse en el servicio educativo, en condiciones apropiadas de calidad, y equidad" (p.7).

En este orden de ideas, los entes gubernamentales, las escuelas y los docentes tienen la responsabilidad de mejorar los ambientes de aprendizaje, caracterizar a la población para identificar sus falencias como fortalezas, a partir de los hallazgos diseñar e implementar un plan de mejoramiento que le posibilite impactar positivamente el proceso educativo de cada uno de

sus estudiantes independientemente de la población a la que pertenezca o la vulnerabilidad en la que se encuentre.

4.2.3 El modelo constructivista y las TIC aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Desde la perspectiva del constructivismo el aprendizaje es un proceso donde el estudiante asume un papel activo para construir su propio conocimiento partiendo de sus ideas previas y relacionándolas con los conceptos nuevos, de ahí que, las experiencias vividas por el estudiante son un factor relevante para la construcción de ese nuevo conocimiento. Según Piaget (1955) el conocimiento se construye y cambia según las experiencias, pues a medida que los sujetos experimentan nuevas vivencias sus esquemas mentales van agrandándose, alojando más información previa que luego puede relacionarla con la nueva, es decir, va realizando dos procesos, el de asimilación y alojamiento que luego le va a permitir construir nuevo conocimiento.

Este modelo constructivista se sustenta en la teoría del conflicto cognitivo de Piaget y la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (Aguayo, Bravo, Nocetti, y Concha, 2018); por eso, este modelo propone que el proceso de enseñanza se lleve a cabo de forma dinámica, participativa, y para esto se necesita que el docente facilite un ambiente constructivista, con tareas significativas, en donde los conocimientos previos sean el punto de partida.

En este sentido, los planteamientos constructivistas se han desarrollado desde las estrategias de enseñanza y aprendizaje, como también con la formulación de los propios contenidos educativos como se propone en el presente trabajo incorporando las tecnologías para la enseñanza de las matemáticas. Para Lafrancesco (2003) enseñar desde el constructivismo requiere tener en cuenta lo que el educando sabe, no verlo como un sujeto pasivo en el que se puede grabar una gran cantidad de información; y tener presente que la función del docente es ser creativo e

innovador, para ayudar al educando a construir su conocimiento desde una actitud autónoma y dinámica.

El constructivismo como modelo pedagógico he generado cambios en las formas de desarrollar las clases, ya que sus postulados, orientan al docente a construir una escuela activa mediada por estrategias de aprendizaje como son las TIC, que aportan innovación en el aula y dejan atrás toda educación basada en la memorización de gran cantidad de información que no ayuda al desarrollo de habilidades como las matemáticas. A partir de estos postulados, la escuela y el aula dejaron de ser el único espacio de aprendizaje; ya que desde el enfoque constructivista las clases magistrales se acabaron y "los fríos libros, los salones, el formalismo son sustituidos por la vivencia y experiencia que proporciona el contacto directo con la naturaleza, los laboratorios, los museos, los talleres" (Zubiria, 2006, p. 101).

Es importante resaltar que las TIC como apoyo educativo o estrategia han sido un gran aporte para el modelo constructivista pues con el uso didáctico de estas herramientas tecnológicas se establecen nuevos medios de comunicación entre estudiantes y profesor, se facilita el acceso a la información y la asistencia a la clase de forma sincrónica y asincrónica, ayuda a la alfabetización digital de los estudiantes, se genera interés, motivación por el acto de aprender. Pero, lo más importante, le ofrece a los estudiantes un nuevo ambiente de aprendizaje con actividades innovadoras de tipo colaborativo e individual con un componente de creatividad que les posibilita aprender y divertirse al mismo tiempo y estas características desde el postulado constructivista "dan como resultado que el propio alumno sea capaz de construir su conocimiento con el profesor como un guía y mentor, otorgándole la libertad necesaria para que explore el ambiente tecnológico, pero estando presente cuando tenga dudas o le surja algún problema" (Hernández, 2008, p.27).

Teniendo en cuenta, que el modelo constructivista por medio de experiencias nuevas y significativas busca cambiar el modelo tradicional y memorístico de enseñanza, la presente propuesta utilizará un OVA para la enseñanza de las matemáticas, así, facilitarles a los estudiantes aprender por medio de actividades nuevas e innovadoras.

4.2.4 Recursos didácticos

Un recurso didáctico es cualquier material que facilita al profesor su función: le ayuda a explicarse mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno. Al poder ser cualquier material estamos hablando de vídeos, libros, gráficos, imágenes, actividades, películas, y cualquier elemento que se nos ocurra que pueda ayudar a la comprensión de una idea**,** por ello, innovar en este aspecto es clave en el avance de la educación (Lujan, 2016).

Los recursos educativos que se pueden utilizar en una situación de enseñanza y aprendizaje pueden ser o no medios didácticos, por ejemplo, un video, un software educativo, una canción, etc. Por eso, Conde (2006) menciona que utilizar recursos didácticos en clase ayuda a organizar la información que se quiere transmitir, posibilita desarrollar las habilidades de los educandos y genera un interés hacia el contenido de la clase, y lo más importante permite evaluar al estudiante.

No obstante, para aprovechar al máximo los recursos didácticos implementados en clase como el OVA, es importante que el docente tenga aspectos claros como lo que se va enseñar al alumno; la cercanía del recurso, es decir, que sea conocido y accesible para el estudiante; la apariencia del recurso, este debe tener una aspecto agradable para el alumno, pero sobre todo, en el caso de las herramientas TIC que aprenda a manejarlas, de esta manera, su proceso de aprendizaje será enriquecido con la apropiación de nuevos conocimientos necesario para su desarrollo social y educativo.

4.2.5 Rol del docente

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes el rol del docente es vital para lograr un aprendizaje de calidad y pertinente a los contextos de la población estudiantil. En la actualidad el desempeño del profesor ha adquirido más relevancia, debido a los cambios en la educación, ya que se pasó de un modelo de escuela tradicional donde la función del docente estaba limitada a transmitir información y asegurarse que el educando la memorizara, a una escuela activa e inclusiva que propende el desarrollo de competencias y habilidades en todos los estudiantes sin excepción para que sean capaces de adaptarse y aprender en cualquier contexto.

Por este motivo, Bonvecchio y Maggioni (2006) citado por Maldonado (2013) sostienen que el rol del docente actual consiste en "romper paradigmas tradicionales donde se deja atrás el concepto de maestro trasmisor de saberes, por el de docente facilitador de las condiciones necesarias para que los estudiantes aprendan eficientemente (…) para lograr los objetivos en relación con los aprendizajes" (p.16).

Dicho de otra manera, el docente no es solo un transmisor de conocimientos, es un agente socializador y con su docencia transmite una serie de valores que van a influenciar, directa o indirectamente, en la formación de menores y jóvenes. Por esto, según la Ley 115 de 1994, el docente debe ser capaz de formar personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales; de igual modo, responder a los retos que le plantea los cambios educativos en las escuelas, y uno de ellos es promover la educación inclusiva y mediante acciones pedagógicas posibilitar el proceso de inclusión académica y social de dichos educandos.

4.2.6 Rendimiento académico

En las investigaciones educativas el rendimiento escolar se ha convertido en una temática recurrente, puesto que, es el resultado del proceso formativo orientado por el docente que permite

valorar lo aprendido por el educando. Con respecto a la definición de rendimiento escolar, Jiménez (2000) afirma que es el nivel de conocimiento demostrado por el estudiante en determinada área teniendo en cuenta la edad y nivel académico; en cambio, Figueroa (2004) citado en Suarez y Pérez (2017) plantea la definición desde una perspectiva cuantitativa, desde las calificaciones obtenidas por el estudiante, por eso sostiene que el rendimiento es "el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio expresado en calificaciones dentro de una escala convencional" (p.179).

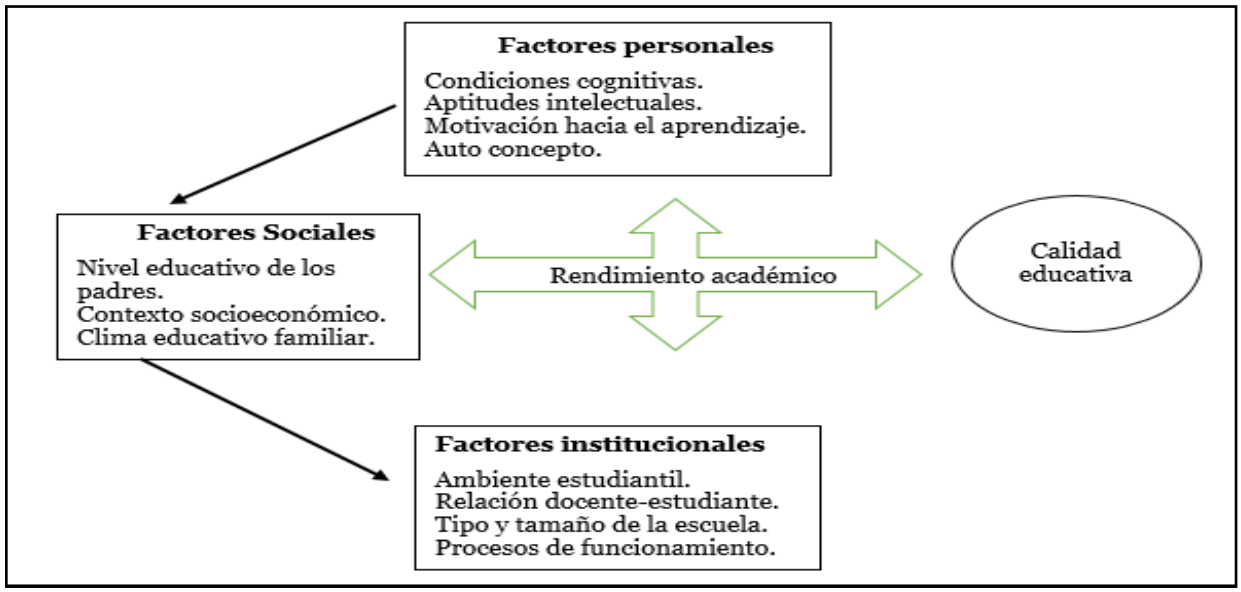
Lo cierto es, que el rendimiento escolar es un indicador tanto para las familias como para el docente para determinar qué tanto sabe el estudiante y según el rendimiento se le clasifica como un estudiante bueno, malo o regular, lo cual es un error, pues según la teoría de las Inteligencia múltiples de Gardner, en las escuelas, los programas de enseñanza se concentran principalmente en las inteligencias lingüísticas y matemáticas dejando de lado otras posibilidades del conocimiento a través de las otras inteligencias; razón por la cual, muchos estudiantes al no tener un buen dominio de esas inteligencias tienen un bajo rendimiento, y se les culpa de tener poco interés en sus estudios cuando en realidad se les está suprimiendo sus talentos (UtemVirtual, s.f.).

En este orden de ideas, es importante identificar los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes, de esta forma se evita emitir juicios negativos por sus desempeños; en lugar de eso, la familia, pero sobre todo el docente inicia la búsqueda de las estrategias pertinentes para ayudar al estudiante a superar esas limitantes que obstaculizan su proceso de aprendizaje y le impiden tener un buen rendimiento escolar.

Para Vargas (2007) y Artunduaga (2008) les resulta imprescindible identificar los factores que inciden en el rendimiento de los estudiantes, ya que, las causas del fracaso escolar no es responsabilidad solo del estudiante, la familia como la escuela también son responsables (Vargas, 2007). Igualmente, Artunduaga (2008) es claro en afirmar que los factores asociados al éxito o al

fracaso del estudiantado pueden ser personales, sociales e institucionales e “identificar y ayudar a superar estos factores incide directamente en la toma decisiones para mejorar los niveles de pertinencia, equidad y calidad educativa” (p.47).

Ilustración 2. Factores asociados al rendimiento académico.



Fuente: Elaboración propia con información de Vargas (2007) y Artunduaga (2008)

En la figura 1 se puede observar que el rendimiento académico es resultado de múltiples factores que influyen directamente en el sujeto que aprende, por tanto, es responsabilidad del docente por medio de sus practica pedagógicas identificarlas y tener presente cuales puede intervenir a través de un plan de acción, ya que, hay factores como el nivel educativo de los padres, contexto socioeconómico que no es posible para el docente modificar por medio de la intervención educativa.

4.2.7 Enseñanza de las operaciones básicas matemáticas

Las operaciones básicas matemáticas que deben manejar los estudiantes son suma, resta, multiplicación y división. La realización de estas operaciones implica procesos mentales tales como pensar, razonar, resumir, comparar, clasificar e interpretar datos. Aunque sean llamadas operaciones básicas, no siempre son tan sencillas de asimilar y comprender para los escolares.

Por este motivo, detectar estas dificultades que tiene los educandos para ejecutar estas operaciones es fundamental, puesto que los contenidos que se imparten en Matemáticas siguen una línea jerárquica, es decir, para entender conceptos nuevos los alumnos deben interiorizar los anteriores y si eso no ocurre, puede que se desmotiven y pierdan el interés por la materia (Fernández, 2013).

Un aspecto relevante para tener en cuenta es el interés de los educandos, juega un papel notable en la enseñanza de las matemáticas, debido a que, los estudiantes aprenden aquello que les interesa y si el conocimiento de cualquier área o un aspecto de ésta se dificulta, puede llevarlos no solo a perder el interés, sino a abandonar sus estudios. Debido a esto, es importante establecer estrategias que motiven y estimulen el aprendizaje significativo de los escolares en un área tan fundamental como la matemática. Para una mejor enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, la idea es partir de actividades simples que los alumnos puedan "manipular para poder descubrir por sí mismos las posibles soluciones; por tanto, el aprendizaje iría de lo concreto y manipulativo a lo abstracto" (Fernández, 2013, p.45).

En el proceso de aprendizaje de los conocimientos y operaciones básicas matemáticas aparecen errores que son frecuentes en aquellos estudiantes que presentan algún tipo de dificultad de aprendizaje de las matemáticas; y estos errores deben ser detectados y corregidos cuanto antes mejor, puesto, su presencia reiterada puede ser una señal de serias deficiencias y, en algunos casos, el bajo rendimiento en matemáticas. Los errores durante la Educación Primaria en lo que se refiere al aprendizaje de las operaciones matemáticas se pueden observar en la Tabla 2

Tabla 2. Errores matemáticos durante la Educación Primaria

Operación básica	Error
Suma	• Contar para hallar la suma. • Añadir el número que se lleva al final. • Olvidarse de añadir el número que se lleva. • Agregar irregularmente el número que se lleva.

Resta	• Equivocar el número que se lleva. • Agrupar números. • Contar para hallar la resta. • Errores debidos a ceros en el minuendo. • Restar el minuendo del sustraendo. • Poner cero cuando la cifra del sustraendo es superior a su correspondiente en el minuendo. • Sumar en vez de restar. • Errores de lectura. • Restar dos veces de la misma cifra del minuendo
Multiplicación	• Errores relacionados con «llevar» (errores al agregar el número que se lleva, «llevar» un número erróneamente, olvidarse de «llevar», • Errores relacionados con contar (contar para lograr el producto, repetir la tabla hasta llegar al número que se ha de multiplicar • Procedimientos defectuosos (escribir una fila de ceros cuando hay uno en el multiplicador, usar el multiplicando como multiplicador, errores en la colocación de los productos parciales, confundir productos cuando el multiplicador tiene dos o más cifras, etc.). • Errores de resta. • Errores de multiplicación.
División	• Hallar el cociente por sucesivas multiplicaciones. • Olvidar el resto al seguir dividiendo. • Omitir el cero en el cociente. • Omitir una cifra del dividendo.

Fuente: Diaz, García, y García, 2014, p.243.

En este orden de ideas, una mejor enseñanza de las matemáticas para empezar a superar los errores mencionados radica en su directa y permanente relación con el mundo; al respecto el Ministerio de Educación Ecuador (s.f.) afirma que “la necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación en las más variadas profesiones y las personas que entienden y que pueden “hacer” Matemática, tienen mayores oportunidades para decidir sobre su futuro” (p.1).

La interpretación de este mundo matemático implica, la obligatoria adquisición de las habilidades de pensamiento; las cuales son puestas en práctica durante el diario vivir, por lo que saberlas enseñar es de total trascendencia que implica el fracaso o el éxito escolar de los estudiantes. En este sentido, es fundamental apuntar hacia el interés de los estudiantes y para ello se requiere enfrentarlos estudiantes a problemas reales, que impliquen la utilización de dichas

operaciones para poder darles solución. De esta manera se crea la necesidad y el interés por aprender las operaciones básicas a diferencia de la enseñanza tradicional que se limita a proporcionar los conceptos para luego ver donde se pueden aplicar (Mastachi, 2015).

4.2.8 Dificultades de aprendizaje en el Área de Matemáticas (DAM)

En lo que respecta a estas dificultades, para Carrillo (2009) pueden ser causadas por debidas a circunstancias relacionadas con el alumno en sí, pero también pueden estar influenciadas, por circunstancias externas como la propia naturaleza de las matemáticas o también debido a la metodología de enseñanza y la actitud del profesor (Carrillo, 2009). Por eso se debe tener en cuenta el lenguaje propio de las Matemáticas que a los estudiantes en ocasiones les resulta muy diferente al lenguaje natural que ellos empelan en su cotidianidad, lo que puede generar dificultades importantes en los alumnos debido a la complejidad sintáctica y al vocabulario propio del área. Lo dicho sobre el lenguaje es importante tenerlo en cuenta ya que estudios respaldan la tesis "que el cálculo exacto depende del lenguaje, mientras que la aproximación se basa en redes cerebrales, espaciales y visuales no verbales" (Blakemore y Frith, 2007, p.98), es decir que el lenguaje tiene una función preponderante para la resolución de ejercicios matemáticos.

Debido a esto, la clase de matemáticas puede producir en los estudiantes, cierta ansiedad o preocupación porque deben tener la capacidad de un alto nivel de abstracción a los conceptos que el docente les enseña, nivel que aumenta considerablemente si se desliga de las experiencias cotidianas de los alumnos (Fernández, 2013). En relación por lo expuesto por Fernández, Carrillo (2009) sostiene que los aprendizajes matemáticos constituyen, una cadena de conocimientos que implica haber interiorizado muy bien los conceptos anteriores para poder asimilar los nuevos. El nivel de dificultad de estos conceptos viene marcado, por tanto, por el contenido en sí, pero también por las características cognitivas y psicológicas de los escolares.

Con respecto a las dificultades de aprendizaje en el área de matemáticas se puede encontrar con diversos significados, tales como acalculia, discalculia, trastornos de cálculo o DAM. En palabras de Aparicio (2012) la discalculia se caracteriza por la dificultad para manejar números, operaciones y conceptos matemáticos, sin la existencia de una causa que lo justifique. Para esta autora, la discalculia no tiene ninguna relación con el nivel intelectual ni tampoco con el método de enseñanza, simplemente hace referencia a la dificultad para realizar operaciones matemáticas. En este sentido Blakemore y Frith (2007) manifiesta que "los niños con discalculia la capacidad para adquirir destrezas aritméticas está dañada en un grado moderado o grave. Los niños con discalculia describen las matemáticas y el cálculo como un lenguaje diferente que no conocen (p.102).

Por tanto, el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (2002) como la Clasificación Internacional de Enfermedades (1992), aluden al término de *trastornos de cálculo* y entienden que este trastorno lleva consigo fracaso en la comprensión de los conceptos básicos matemáticos, dificultad en el manejo de las reglas aritméticas, mala organización espacial de los cálculos aritméticos, así como dificultad para alinear los números o para insertar decimales o símbolos durante el cálculo (Fernández, 2013). Autores como Guerra (2010) manifiestan que las Dificultades de Aprendizaje en las Matemáticas y la discalculia se refieren al mismo concepto y definen éstas como "un trastorno parcial de la capacidad de manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos" (p.14). Entre las principales Dificultades de aprendizaje en el Área de Matemáticas (DAM) están la discalculia verbal, la discalculia protagóstica, discalculia léxica, la discalculia gráfica y la discalculia ideognóstica (Guerra, 2010, p.14).

Respecto a esta dificultad de la discalculia Blakemore y Frith (2007) sostienen que estos "impedimentos matemáticos son penosos porque a menudo los niños están motivados y tienen una inteligencia normal incluso por encima de la media. A veces la discalculia aparece en niños

con dislexia" (p.103). Debido a esto, en la actualidad y desde la psicología cognitiva escolar se habla de Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas porque "las dificultades del alumno no sólo aparecen en el ámbito del cálculo, sino también en otros dominios matemáticos" (Bermejo, 2004, p. 218). Por eso Fernández (2013) afirma que desde la psicología cognitiva los niños con DAM presentan dificultades de comprensión lectora y aquellos cuyas habilidades lectoras son normales pero que presentan problemas en otros procesos cognitivos como la memoria y atención.

Por tanto, es posible inferir que el objetivo de la psicología cognitiva no es etiquetar a los estudiantes, lo que pretende es explicar el origen de estas dificultades matemáticas y hallar las maneras para ayudar a los niños o niñas que las padece, asimismo brindarles a los docentes las estrategias para superar estas dificultades en clase.

4.2.9 Habilidades matemáticas

El propósito de enseñar matemática en la escuela está orientado a que los educandos desarrollen la comprensión del lenguaje y las destrezas matemáticos para que tengan la capacidad de reconocer los significados del número en diferentes contextos y tenga la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas en su contexto vivencial (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Estas habilidades son definidas como "aquellos procesos mentales que los alumnos tendrán que adquirir para lograr un correcto desarrollo del sentido numérico" (Carrilo, 2009) o procesos lógicos y metales que permiten la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático (Ferrer, 2010).

Para un buen desarrollo de estas habilidades es necesario una metodología de enseñanza que corresponda con los procesos cognitivos de los estudiantes y algunos de los procesos cognitivos necesarios para el desarrollo de dichas habilidades son, la atención, la memoria, la orientación espacio-temporal, el razonamiento lógico y la comprensión lectora (Arbones, 2005, p.43). Estas

habilidades matemáticas se van desarrollando en los estudiantes de manera gradual y progresiva según el nivel de desarrollo madurativo y cognitivo de cada alumno, y con base en los estándares básicos de competencia lo evaluado por el ICFES en las Pruebas saber de primaria y para los propósitos de este estudio se abarcará las siguientes habilidades: Resolución de problemas, razonamiento, cálculo.

4.2.9.1 Resolución de problemas

La resolución de problemas es uno de los objetivos principales de la enseñanza de las Matemáticas en la educación y para desarrollar esta capacidad el estudiante debe tener la capacidad de reconocer e interpretar los números naturales en distintos contextos, identificar el tipo de operación a realizar, ordenar y clasificar datos, describir información presentada gráficamente (Ministrio de Edcucación Nacional, 2016); adicional, comprender los enunciados, y poder representar mentalmente el problema, analizar las vías posibles de solución y capacidad para valorar y comprobar los resultados (Carrillo, 2009).

Respecto a un buen desarrollo de esta habilidad, es preciso que el estudiante pueda traducir el enunciado, es decir, que pueda expresarlo de forma clara en sus palabras, esto le permitirá representarlo de forma coherente en su mente; y le facilitará “aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida” (Icfes, 2014, p.66). Por último, se procede a la ejecución de la solución, es decir, a efectuar las operaciones matemáticas necesarias que permitan verificar que el proceso ha sido correcto y se ha resuelto el problema.

Para el Ministerio de Educación Nacional (2006) en su libro de estándares y competencia resalta la relevancia de esta habilidad en el proceso de los estudiantes ya que les permite desarrollar “una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para

resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas" (p.52).

Debido a la importancia de la resolución de problemas Godino, Batanero y Font (2003) sostiene que esta habilidad es "esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No se debe pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas" (p.66). Ante la afirmación de Godino, Batanero y Font; Bermejo (2004) manifiesta que le "parece razonable que la enseñanza-aprendizaje de las operaciones de sumar y restar se inicie mediante el uso de problemas verbales y no mediante el algoritmo" (p.55).

4.2.9.2 Cálculo

Esta habilidad debe ser desarrollada en los primeros años de escuela, para generar en el estudiante un acercamiento significativo al cálculo numérico y algebraico, de esa forma, el educando desde primer grado pueda usar diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas (Ministerio de Educacion Nacional, 2006).

Esta habilidad definida como una "serie de procedimientos mentales que realiza una persona sin la ayuda de papel y lápiz, y que le permite obtener la respuesta exacta de problemas aritméticos sencillos" (Mochon y Josuet, 1995, p.93) o "Conjunto de procedimientos que se articulan sin recurrir a un algoritmo preestablecido para obtener resultados exactos o aproximados; este ayuda a generalizar y aumentar la velocidad del pensamiento matemático"(Díaz 2000 citado en Galeano, 2008) es necesaria para la vida diaria desde la infancia hasta la adultez, pues, es usado generalmente al hacer compras pequeñas en la tienda o cuando se va pagar alguna cuenta, en el caso de los niños de primaria cuando se realizan operaciones básicas. Las principales características del cálculo son

- **Flexible:** Un mismo individuo puede usar diferentes estrategias para resolver diferentes problemas matemáticos. Por ejemplo:

- **Para 83 – 29:** "Si al 29 le agrego 1, son 30; luego, 83 - 30, son 53; pero a 53 le sumo 1, para compensar el1 de más que quité antes. La respuesta es 54".

- **Constructivo**: se refiere a que las respuestas se van construyendo con resultados parciales, que se resumen después para obtener la respuesta final. Por ejemplo:

- 132 + 47: "132 más 40, son 172, más 7, obtengo 179".

- **Variable:** un mismo problema puede ser resuelto de muchas formas. Por ejemplo: **539 – 189**

- De 189 para 200, son 11; de 200 para 500, son 300: Luego, 300 + 39 + 11 = 350.
- 539 menos 100, son 439; menos 80, son 359; menos 9, son 350.

Respecto al cálculo, Dehane y Spelke (1999 citado en Blakemore y Frith, 2007) afirman que los cálculos mentales se realizan en buen parte mediante el sistema verbal, mientras que las aproximaciones de hacen utilizando el sistema de cantidades. Para desarrollar y fortalecer esta habilidad matemática al igual que el razonamiento y la resolución de problemas desde el enfoque cognitivo, es necesario que el docente enseñe a sus estudiantes estrategias adecuadas de aprendizaje para poder almacenar información en la memoria, de manera organizada y significativa, para dar lugar al aprendizaje (Fernández, 2013). Estas estrategias pueden ser las siguientes

Tabla 3. Estrategias para desarrollar la habilidad de cálculo

Descomposición Sencilla	Se descompone uno de los números y se opera con sus partes
Descomposición Doble	Se descomponen los dos números y se operan sus partes comunes, preferentemente de izquierda a derecha.
Redondeo	Una forma usual para aproximar un número en la que se procede así: “si la primera cifra que se desecha es 0, 1, 2, 3 o 4, entonces la última cifra se mantiene igual que en el número que redondeamos, este se conoce

	con el nombre de redondeo por defecto.
Ensayo y error	Se opera en forma intuitiva, y mediante tanteos se logra obtener paulatinamente el resultado correcto.

Fuente: Mochon y Josuet (1995) y Galeano (2008).

Para un efectivo uso de estrategias el docente debe seleccionar la estrategia y hacer una aplicación debidamente estructurada y programada, considerando la meta a lograr, el desarrollo cognitivo de los educandos, los conocimientos previos e ir supervisando o evaluando el proceso de enseñanza y el progreso de los estudiantes.

4.2.9.3 Razonamiento

Para Arbones (2005) el razonamiento como habilidad es "la capacidad que permite identificar, operar y relacionar objetos y situaciones. Es una base imprescindible para interiorizar conocimientos matemáticos". En palabras del Ministerio de Educación Nacional (2006) esta habilidad empieza a desarrollarse en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. En otras palabras, esta habilidad les permite a los estudiantes comprender y ejecutar correctamente cualquier tarea matemática.

En este sentido, para la escuela debe ser una prioridad que en el currículo se reconozca que el razonamiento constituye un aspecto fundamental en la enseñanza del área de matemática. Debido a esto, el Ministerio de Educación Nacional (2014) subraya que es relevante en las escuelas "estimular estos procesos en los estudiantes, es necesario que se ejerciten en la formulación e investigación. Para ello deben conocer y ser capaces de identificar diversas formas de razonamiento y métodos de demostración" (p.16). Los estudiantes del grado quinto, según el Ministerio de Educación Nacional (2016) al terminar su año lectivo deben estar en la capacidad de "verificar la validez lógica de los procedimientos utilizados en la solución de un problema, de

hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjunto de datos, reconocer y predecir patrones numéricos, etc.” (p.5).

4.2.10 Las Tic como herramienta para el aprendizaje

Las tecnologías de la información y la comunicación han realizado aportes significativos tanto a la sociedad como a la cultura. De ahí, que Adell (1997) manifiestan que “la tecnología ha transformado al ser humano, y lo ha hecho para bien y para mal” (p.1). Esas transformaciones se dan desde las herramientas que se utilizan y de acuerdo con la finalidad que le da cada uno teniendo en cuenta el propósito final.

Hoy es más frecuente encontrar estudiantes que manifiestan disfrutar las clases centradas y coordinadas por docentes que utilizan imágenes, sonidos, videos, documentos interactivos; es por esto por lo que la afirmación de Adell (1997) cobra sentido en este apartado, porque afirman que “este es el entorno de los niños y jóvenes de hoy, el mundo para el cual debemos formarlos en las instituciones educativas, el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación” (p. 4).

Es el docente quien haciendo uso de sus habilidades debe seleccionar la herramienta TIC adecuada a su contexto para trabajar en su práctica pedagógica. Las TIC deben tener características como la *inmaterialidad* que significa utilizar varios elementos a la vez, la *interactividad* que permita la interacción tanto de maestros como de estudiantes, la *innovación* con contenidos nuevos y acordes a los *avances de la tecnología* (Lujan, 2016), debe contener calidad de imagen y sonido apropiados para las edades en las cuales se va a utilizar, que sean digitales por tanto que permitan el manejo desde diferentes dispositivos.

Al incorporar las TIC al aula, es estrictamente necesario la adecuada formación del docente y constante actualización en avances tecnológicos que le permita utilizar más herramientas a la hora de programar y desarrollar su clase, así mismo se requiere que la educación en tecnología

sea “un elemento constitutivo de la educación básica y media de niños, niñas y jóvenes” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.3), ya que la sociedad actual exige el desarrollo de las tecnologías y conlleva a estar cada día más conectados con éstas para poder interactuar con otros, con la modernidad y ante una sociedad inmersa en la tecnología.

Es fundamental comprender que la innovación tecnológica le permite al docente la creación de nuevos ambientes de aprendizaje, a través de los cuales puede desarrollar novedosas experiencias formativas y educativas; aunque no son el propósito mismo de la educación, son una herramienta muy valiosa sobre la cual se puede apoyar el docente para alcanzar el objetivo de su clase. Por tal motivo se debe reflexionar acertadamente a la hora de escoger la más adecuada y aplicar la metodología pertinente para que se cumpla el propósito planteado inicialmente, sobre todo teniendo en cuenta que la matemática es un área que resulta poco atractiva y bastante compleja para algunos estudiantes.

De modo que, el uso de herramientas tecnológicas es una prioridad en la comunicación y en la enseñanza de hoy en día, ya que éstas favorecen el desarrollo profesional del docente y de los educandos, toda vez que, a través de estas, se producen innovaciones y los docentes pueden mejorar sus prácticas pedagógicas con estrategias que fomentan el aprendizaje significativo y una educación de calidad.

4.2.11 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

Un objeto virtual de aprendizaje (OVA) “es un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (Ministerio de Educación Nacional, 2007, párr.1). El OVA es una herramienta que funciona para diversas modalidades educativas como un mediador pedagógico diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje; y no hay inconveniente en utilizarlo como estrategia para mejorar el

rendimiento académico de las matemáticas en una población diversa como la del grado quinto de la sede Palmitas.

En investigaciones como López, Rentería y Vergara (2016) y Rincón y Zuluaga (2018) en las que se han implemento herramientas tecnológicas como estrategia de enseñanza y aprendizaje con el propósito de innovar en las prácticas educativas, mejorar el proceso formativo de los educandos, dejaron en evidencia que utilizar las TIC supone un esfuerzo a nivel pedagógico y didáctico que apunta a la cualificación de las habilidades de los educandos, favorece el acto de aprender pues motiva a los alumnos a estar permanentemente activos al interactuar entre ellos y con el computador. Con las TIC siendo parte del proceso educativo y como una herramienta de innovación para generar interés y motivación en los estudiantes, la implementación de un OVA en las clases se convierte en una estrategia novedosa y pertinente para el contexto actual en el que los estudiantes están altamente influidos por las nuevas tecnologías.

En lo que respecta al constructivismo y el uso de las TIC, Aguayo, et al, (2018) afirman, que utilizarlas para el desarrollo de las clases coincide con este modelo pedagógico porque la enseñanza y aprendizaje se convierte en un proceso participativo e interactivo en el que los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las nuevas tecnologías como herramientas para el aprendizaje. Además, estos recursos tecnológicos desde los postulados constructivistas permiten que el propio estudiante tenga la capacidad de construir su conocimiento, siendo el profesor un orientador, un guía que está presente para aclararle las dudas cuando las tenga, y ofrece el espacio y tiempo necesario para que explore el ambiente tecnológico.

4.2.12 Blended Learning - B-Learning (Aprendizaje combinado)

Teniendo en cuenta que el presente proyecto tiene como objetivo implementar una herramienta TIC de aprendizaje virtual en el aula presencial, es preciso definir el término

blended learning o b-learning (aprendizaje combinado); un método en el que se combinan las prácticas de la enseñanza presencial con las prácticas de la enseñanza virtual (Gonzáles, 2015) o una estrategia educativa para favorecer el proceso de enseñanza integrando las fortalezas del aprendizaje sincrónico tradicional con actividades asincrónicas en línea, facilitando la interacción entre estudiantes y docentes para alcanzar un mejor rendimiento académico (Castro y Lara, 2017).

Este método posibilita hacer uso de los principales elementos o características de la enseñanza presencia y virtual mejorando la calidad del proceso educativo, ya que, al incorporar las TIC para el desarrollo de las clases, aumentan la motivación y participación de los estudiantes, su autonomía y creatividad, y se desarrollan las competencias tecnológicas de los estudiantes y docentes. Asimismo, "fomenta el aprendizaje crítico, activo, dinámico, colaborativo, interactivo, donde participan todos los estudiantes, esto es algo que muchas veces en la modalidad presencial, no ocurre con frecuencia" (Gónzales, 2015, p. 519).

En consonancia con lo anterior, es posible asegurar que el *b-learning* permite la creación de un ambiente de aprendizaje rico en recursos como el uso de internet, chat, foros, *softwares* educativos y objetos virtuales de aprendizaje (OVA) como el que se va a utilizar en el presente proyecto. Indudablemente, la presencia de estos recursos en el aula cambia de forma sustancial el rol del docente, el cual dejará de ser la única fuente de información para convertirse en guía de sus estudiantes, proporcionándoles las herramientas necesarias para el desarrollo del contenido de la clase y la construcción de nuevo conocimiento, de esta forma, alcanzar el objetivo educativo planteado (Contreras, Gonzales, y Fuentes, 2011). De acuerdo con las características del *b-learning* es pertinente utilizarlo para un buen desarrollo del presente trabajo, ya que se convierte en una estrategia que enriquece la enseñanza presencial y la virtual facilitándole el aprendizaje a los alumnos.

4.3 Marco legal

En el marco de la educación en Colombia existen leyes, normas y decretos que amparan la inclusión y la educación mediada por las TIC, debido a eso, es importante enfatizar que las normas citadas constituyen insumos para tener claridad frente a la educación inclusiva de los estudiantes y el uso de las TIC, pues son necesarias herramientas, conocimientos y materiales específicos para que se de este proceso de manera real y efectiva como lo reza la (Ley 1618, 2013).

Dicho lo anterior, la **Ley General de Educación, 115 de 1994**, plantea que el servicio público de la educación debe cumplir una función social acorde a las necesidades e intereses de las personas, de la familia y la sociedad (art. 1), y, que le corresponde al Estado, la sociedad y a la familia velar por la calidad de educación y el acceso a la misma (art. 4). Así mismo, el artículo 47, establece que el Estado Colombiano brindará apoyo y fomento para la integración educativa de las personas con discapacidad, comprometiéndose a apoyar a las instituciones y fomentar programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa de las personas con discapacidad.

Por medio del **Decreto 366 de 2009**, el Ministerio de Educación Nacional en colaboración con el Ministerio de Hacienda y crédito Público, se establece, la obligación de brindar una oferta educativa inclusiva para los estudiantes con discapacidad y con talentos excepcionales. El decreto insiste, además, que, para garantizar el derecho a la educación de personas con discapacidad, es necesario proporcionar los apoyos que cada individuo requiera para que sus derechos a la educación y a la participación social se desarrollen plenamente.

Por otra parte, **el Decreto 2082 de 1996** del Ministerio de Educación Nacional por el cual se reglamentaba la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales como parte del servicio público educativo. Asimismo, **la Resolución 2565 de 2003**

Ministerio de Educación Nacional, establece como los entes territoriales organizarán y prestarán el servicio educativo a la población con necesidades educativas especiales (este término está en el documento original) teniendo en cuenta el establecimiento de parámetros y criterios con un plan gradual para la adecuada atención educativa de estos sujetos, el cual hará parte del plan de desarrollo educativo territorial.

También está el **Decreto 1421 de 2017** por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad y tiene como objeto establecer la ruta, el esquema y las condiciones para la atención educativa a la población con discapacidad en los niveles de preescolar, básica y media.

En lo que respecta a las TIC, en primer lugar, está la Constitución Política de Colombia de 1991, en su **artículo 71 estableció que** "la búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología. En este orden de ideas, para el estado es prioridad una educación de calidad, innovadora y que fomente la ciencia y la tecnología; por este motivo, la Ley 115 de 1994, ley general de la educación establece en su **artículo 5o. a**mpliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana (Congreso de la Republica de Colombia, 1994). En cuanto a la enseñanza de la informática dicta que se debe generar una formación general mediante el acceso, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y establece que la informática debe ser un área fundamental (Ley 115 de 1994, art. 23).

Por otro lado, se encuentra la ley 1341 de 2009 por la cual se promueve el acceso y uso de las TIC y establece que se debe propiciar el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones. En este marco normativo también se encuentra la Ley 715 de 2009 por la cual se dicta que la Nación debe promover la aplicación y ejecución de planes de mejoramiento de la

calidad mediante la tecnología (Congreso de Colombia, 2009). Asimismo, se encuentra el plan decenal 2006-2016, el cual tiene entre sus propósitos, “la investigación, la innovación, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la técnica, que contribuyan al desarrollo humano integral, sostenible y sustentable” (p.15). En cuanto a las metas de este plan decenal, esta lograr que las diferentes instituciones educativas del país cuenten con la infraestructura adecuada y desarrollen las tecnologías de la información.

5. Diseño Metodológico

La investigación forma parte importante en la vida de todo individuo, ya que es el medio por el cual aprende algo nuevo o algo que no conocía, le enseña a descubrir que el conocimiento es infinito y que su mente está en capacidad de aprender algo nuevo cada día. Los procesos de investigación tienen una importancia a nivel social, dado que permite dar solución a múltiples problemáticas.

5.1 Enfoque de la investigación

Para el presente trabajo el enfoque a utilizar es el cuantitativo, que se caracteriza por utilizar la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernandez, Fernandez, y Baptista, 2014), dichas características lo hacen pertinente para este trabajo, ya que se pretende identificar , diseñar las actividades para el OVA y evaluar el efecto de la herramienta tecnológica en el rendimiento académico de estudiantes, para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas, de esta forma, probar la hipótesis planteada.

De igual forma este enfoque demanda objetividad y un procedimiento riguroso, dos componentes de la presente investigación, pero lo más importante, según Monje (2011) es que este enfoque, halla leyes generales fundado en el análisis de hechos reales, de los cuales debe realizar una descripción lo más objetiva y lo más completa posible (p.11). En este sentido, se ajusta al propósito del presente estudio porque a partir de los hallado en análisis de la información, se establecerá una relación entre el OVA inclusivo y el aprendizaje de las operaciones básicas los estudiantes que a priori se le identificaron dificultades en las mismas, es decir, el impacto que sobre el aprendizaje tiene la aplicación de la herramienta.

5.2 Diseño

Teniendo en cuenta los objetivos, el diseño a utilizar es el preexperimental, descriptivo, y un análisis de contingencia. Este tipo de diseño se realiza con pre y post prueba y con 1 solo grupo de medición. Este diseño permite aplicar "una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (Hernández, et al, 2014, p.141), lo cual se realizará con los estudiantes de quinto grado, para identificar las dificultades que presentan, diseñar las actividades del OVA inclusivo y finalmente evaluar el efecto de la herramienta didáctica inclusiva en la mejora del rendimiento académico.

En el caso de lo descriptivo tiene como propósito especificar las características y el perfil de la población (Hernández, et al, 2014); por tanto, el análisis descriptivo, facilitó presentar de forma clara y detallada el uso del OVA y las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas que presentan los estudiantes de quinto de primaria de la sede las Palmitas de la I. E. Humberto Tafur Charry de Neiva, Huila. En lo que corresponde al análisis por tablas de contingencia, permite establecer conexiones entre las variables, que se trabajaron, según Cerda (1993) entre las variables pude existir una relación positiva o negativa. Es positiva cuando al aumentar un fenómeno el otro también aumenta; es negativa cuando al aumentar uno el otro disminuye, esto significa que, si al usar el OVA mejora el rendimiento académico la relación es positiva; pero si no hay ningún efecto la relación es negativa.

Por último, el momento o tiempo de la presente investigación es Transversal, ya que, los datos se recolectaron en un solo momento, en un tiempo único, para determinar la incidencia de la variable independiente sobre la variable dependiente y la relación entre éstas; tiempo que se determinará en conjunto con el investigador y las directivas y docente de matemáticas de la institución.

Diseño general: preexperimental

Diseño específico: preexperimental con preprueba y post prueba

O1 X O2

Dónde GE: grupo experimental

O1 Pre-Prueba

O2 Post Prueba

X: Manipulación de la variable independiente

5.3 Población

Seleccionar los participantes para un proyecto investigativo no es una tarea que se deja al azar, demanda establecer unos criterios, ya que "una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática entonces no se alcanzan resultados auténticos, confiables y válidos" (Hernández, et al, 2014, p.187). Además, según Alvarez-Gayou, (2003) unos participantes bien seleccionados, facilitará que logren expresar realmente su sentir.

En este sentido, para la presente investigación, se trabajará con el docente encargado de orientar la asignatura de matemática y con los estudiantes de básica primaria de la institución educativa Humberto Tafur Charry, sede Palmitas, entre los que se cuenta 1 niña diagnosticada con discapacidad, además de ser niños en condiciones vulnerables como pobreza, disfuncionalidad familiar, vivencia de experiencias derivadas del conflicto armado, entre otras, lo que los hacen una población diversa a quienes hay que orientar desde la educación inclusiva.

5.4 Muestra

En palabras de Monje (2011) la muestra es un conjunto de unidades, "una porción del total que representa la conducta del universo total" (p.25). Es de utilidad definir la muestra porque se puede obtener conclusiones semejantes a las que se lograría si se trabajara con la población o universo total; de igual modo, Ludewig, (s.f.) manifiesta que tener especificado el tamaño de la

muestra “reduce el volumen de trabajo y la recolección de la información se hará en menos tiempo” (p.3).

Para seleccionar la muestra de la presente investigación, se utilizó un muestreo no probabilístico, llamado muestras por conveniencia porque los elementos fueron escogidos con base en la opinión del investigador. Para Hernández, et al, (2014) este tipo de muestreo “supone un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización (p.189). A partir del tipo de muestreo, se seleccionaron a los 30 estudiantes de quinto grado de primaria con base en los siguientes criterios:

- Bajo rendimiento académico en matemáticas
- Un niño diagnosticado con discapacidad
- Presentación de pruebas de saber que evalúan el desempeño en las habilidades matemáticas.

Finalmente, se tomó como muestra los estudiantes de grado 5 de la institución: El grado 505 cuenta con 30 estudiantes, donde 15 son mujeres y 15 son hombres; sus edades oscilan entre los 10 y 12 años y su estratificación se encuentra entre 0 y 1. Son niños que poseen espíritu deportivo, además manifiestan el gusto por participar en obras de teatro y bailes que ellos mismos organizan para ser presentados en los actos culturales de la sede Las Palmitas.

La población que conforma este grado es diversa, por ende, hay estudiantes que son desplazados, algunos vienen de familias disfuncionales o simplemente se encuentran a cargo de algún familiar, además se percibe que hay niños con dificultades en el aprendizaje, pero no presentan algún un diagnóstico médico, existe únicamente una niña dónde tipifica las debilidades que presentan las niñas en su desarrollo cognitivo y psicosocial.

Sin embargo, es una niña que se ha podido adaptar sin ningún inconveniente a su nuevo grupo, su fortaleza es el dibujo y le encanta colaborar en las actividades del salón. No se ha observado algún tipo de discriminación por parte de sus compañeros de salón. En cuanto al desarrollo o el trabajo académico de la niña durante las clases se puede afirmar que transcribe, pero se le dificulta resolver sola las actividades propuestas para cada tema, por lo tanto, es pertinente una acompañamiento y refuerzo constante por parte de los docentes para que pueda ejecutar y culminar sus talleres.

5.5 Hipótesis

Una vez planteados los objetivos y definido el problema de investigación todo investigador busca darle una solución tentativa y una manera de hacerlo es plantear una hipótesis, que generalmente funciona como una explicación tentativa del fenómeno investigado se formula a modo de proposición (Hernández, et, al, 2014). Dicho lo anterior, la hipótesis planteada para el siguiente estudio es:

- El uso efectivo de un OVA inclusivo mejora el rendimiento académico de las matemáticas en la población diversa del grado quinto de primaria de la I. E. Humberto Tafur Charry, sede Palmitas de la ciudad de Neiva, Huila.

5.6 Variables

5.6.1 Variable independiente

Es aquella que dentro de la relación establecida no depende de ninguna otra, ni manipulada por el investigador para transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación (Carballo y Guelmes, 2015), en este sentido la variable independiente del presente trabajo es: Uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de las matemáticas.

5.6.2 Variable dependiente

Esta variable es aquella que se modifican por la acción de la variable independiente, constituyen los efectos o consecuencias que dan origen a los resultados de la investigación (Carballo y Guelmes, 2015), por tanto, la variable dependiente es: Mejorar el rendimiento académico de las matemáticas en la población diversa del grado quinto de primaria.

Tabla 4 *Operacionalización de las variables*

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores
Uso del OVA	**Cálculo**	• **DBA 1**. Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.
	Razonamiento	• **DBA 2** Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación. • **DBA 8** Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.
	Resolución de problemas	• **DBA 9** Utiliza operaciones no convencionales, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.7 Instrumentos de recolección de la información

Todo estudio se basa en la recopilación de información que revele datos importantes y significativos sobre la investigación que se está realizando. Esta información debe recopilarse de forma rápida y completa para que no pierda veracidad. En el caso de la presente investigación se diseñó una prueba estandarizada, y un cuestionario.

5.7.1 Cuestionario del nivel de satisfacción del uso del OVA inclusivo

Uno de los instrumentos más utilizados para recolectar los datos es el cuestionario, definido como “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (Chasteauneuf, 2009 citado por Hernández, et al, 2014, p.217) y debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. Este cuestionario es para aplicar a los 30 estudiantes del grado quinto de primaria después de utilizar el OVA; es de elaboración propia y tiene como objetivo evaluar el efecto del uso del OVA inclusivo en el rendimiento académico de la población diversa. Está conformado por tres categorías, Pedagógica, didáctica y tecnológica y cada categoría consta de dos preguntas cerradas con varias opciones de respuesta previamente **(Ver Anexo B).**

5.7.2 Prueba estandarizada

Esta prueba estandarizada se eligió con base en los objetivos y el tipo de investigación ya que sirven para medir variables específicas, como la resolución de problemas, el razonamiento o calculo. Respecto a este tipo de pruebas Lopez y Pedraza (2017) afirman que son instrumentos de medición más utilizados en educación y ciencias sociales, y cuentan con un amplio desarrollo técnico y metodológico con formas perfeccionadas para medir los rasgos observables en la población en la que se aplica con un grado de precisión previamente establecido.

Para el diseño y construcción de esta prueba se utilizaron ejercicios matemáticos planteados por el ICFES, los cuales han sido diseñado y aprobados por un comité académico expertos en la materia, lo que le otorga validez y confiabilidad tanto a los ejercicios como a los resultados a obtener. La prueba está estructurada con 10 ejercicios matemáticos con las cuatro operaciones básicas con las que se evaluó las tres habilidades matemáticas, Resolución de problemas, calculo y razonamiento. La prueba se aplicó dos veces como preprueba y post prueba; en primer lugar, se aplicó antes del uso del OVA como preprueba para identificar las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas. Luego se aplicó después de usar el OVA como un post

prueba para evaluar el efecto del uso del OVA inclusivo en el rendimiento académico de la población diversa del grado quinto de primaria **(Ver Anexo A).**

5.7.3 Objeto Virtual de Aprendizaje Inclusivo (OVA)

Para Gomez (2019), al desarrollar y utilizar un OVA, los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y de una forma independiente; de igual forma, los tutores deben saber utilizar de manera efectiva estos recursos, para lo cual deben contemplar la pedagogía, el contenido, el soporte tecnológico y el objetivo de su creación. El OVA no contiene el contenido de una unidad de estudio. Más bien, es un contenido flexible e interactivo que es adaptado a distintos programas didácticos, incorporándose a multi plataformas y distintos niveles de instrucción. El OVA se diseñó y construyó por medio del programa Exelearnig y para su aplicación se utilizaron los computadores portátiles y las Tablets con las que cuenta la sede Las Palmitas, y para las proyecciones se usó el video beam y un parlante.

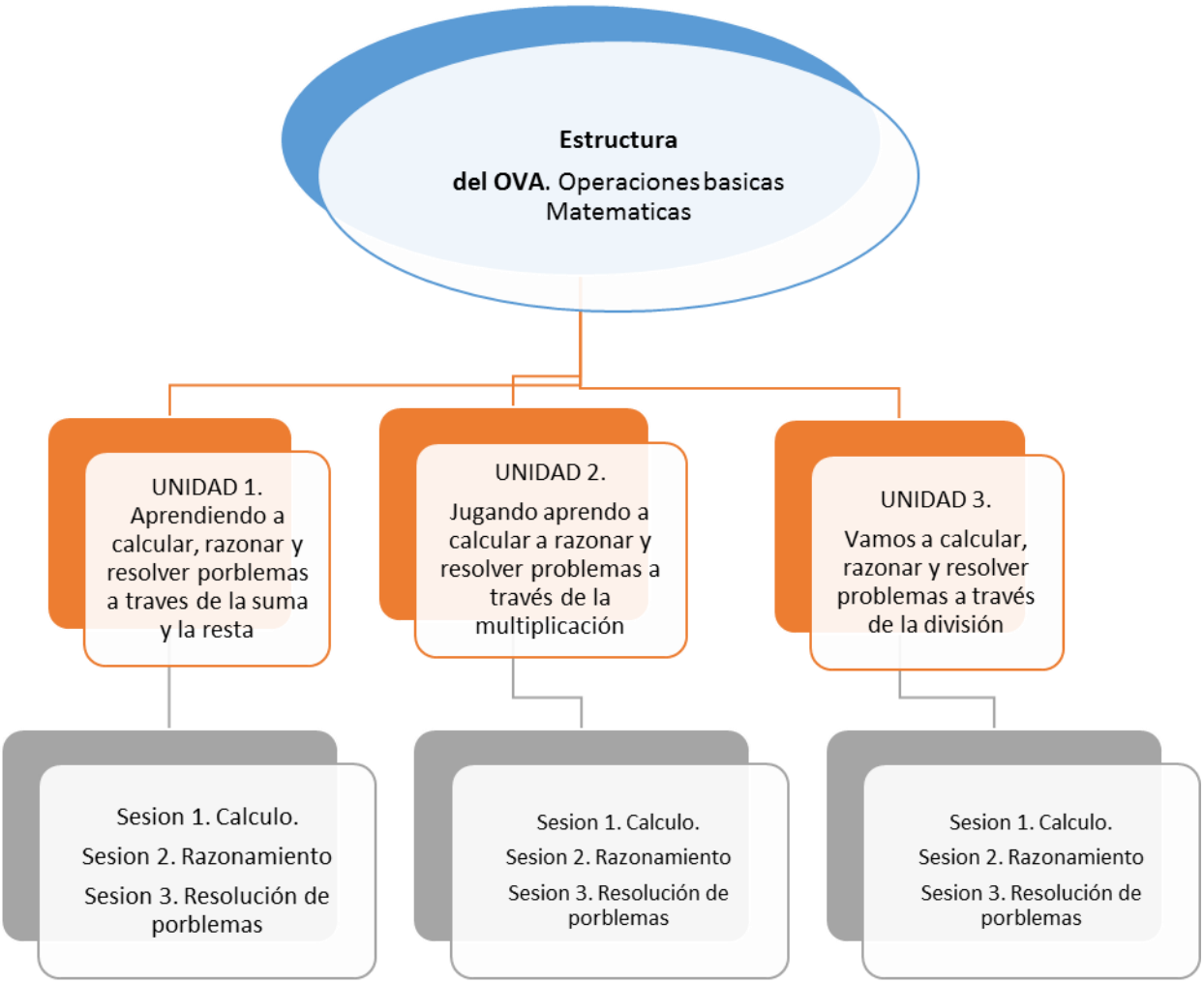
El programa Exelearning es un editor de recursos educativos interactivo online que permite insertar contenidos y recursos multimedia, además de descargar e instalar. Es un programa libre y abierto para crear contenidos educativos, y se constituye en un recurso muy útil para ser utilizado como estrategia didáctica en el desarrollo de las competencias ciudadanas en los estudiantes. Sus principales características son

- Descarga fácil y gratuita desde esta web. Disponible para todos los sistemas operativos.
- Posibilidad de catalogar los contenidos y publicarlos en diferentes formatos:
- Sitio web navegable y adaptable a diferentes dispositivos (responsive design).
- Estándar educativo, para trabajar con Moodle y otros LMS.
- Página HTML única para imprimir cómodamente tu trabajo.
- ePub3 (libro electrónico), etc.

- Mejora de la integración con Moodle y otros LMS: control de los avances del alumnado y calificaciones (eXeLearning 2.0, 2017).

El OVA por utilizar contara con la siguiente estructura

Ilustración 3. Estructura del OVA



Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.8 Procedimiento

Según Hernández, et al, (2014) para que una investigación sea creíble y aceptada por otros investigadores debe demostrarse que se estableció un procedimiento y se siguió de forma objetiva. En lo que respecta al presente estudio posibilitó la recolección de los datos y transformarlos en la información requerida para dar solución al problema planteado. La

aplicación de la prueba en cuestión se realizó de manera individual con acompañamiento del docente, previa capacitación del uso de la OVA, se destinaron dos clases una para capacitación y otra para aplicación. El procedimiento se realizó por medio de las siguientes fases para la consecución de los objetivos propuestos:

Fase 1. Conceptual

- Examinando las características, elementos y componentes del tema seleccionado y la problemática a abordar
- Delimitación del problema y definición de las interrogantes de investigación
- Revisión de la teoría e investigaciones previas
- Construcción del marco teórico
- Definición conceptual y operacional de las variables.

Fase 2. Planeación y diseño

- Construcción del diseño metodológico: enfoque, diseño, alcance, población, instrumentos, plan de análisis de la información y fases.

Fase 3. Trabajo de campo

- Capacitación al docente y los estudiantes sobre el uso del OVA inclusivo.
- Desarrollo las actividades en el OVA inclusivo para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas de manera individual a cada estudiante.
- Aplicación de los instrumentos para recolectar datos
- Preparación de los datos para análisis.

Fase 4. Procesamiento y análisis de información recolectada

- Análisis de datos.
- Interpretación de datos.

Fase 5. Redacción y presentación de informe final

- Conclusiones y recomendaciones
- Entrega del trabajo final

5.9 Plan de análisis de información

El procesamiento y análisis de la información consiste en darle una interpretación y descripción a los datos recolectados, ya que los datos "son muy variados, pero en esencia consisten en observaciones del investigador y narraciones de los participantes" (Hernández, et al, 2014, p.451). Teniendo en cuenta que para la presente investigación se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos, una prueba estandarizada que se aplicó como preprueba y post prueba y un cuestionario de evaluación del efecto del uso del OVA inclusivo. El procesamiento de análisis será cuantitativo para ser más exactos se utilizará una estadística descriptiva.

En los últimos tiempos la estadística se ha convertido en una herramienta de vital importancia sus métodos y procedimientos son de uso casi obligatorio en la gran mayoría de las ramas del saber. No obstante, es necesario que en las investigaciones particularmente en las cuantitativas se apliquen las técnicas estadísticas en sus procesos de investigación con el fin de obtener mejores conclusiones, complementados con datos obtenidos de la aplicación de los métodos de dicha investigación (Piratoba, 2011).

En este orden de ideas, la estadística descriptiva le permite al investigador "describir, resumir y analizar la información obtenida de la muestra; se recolecta la información, se tabula, se gráfica y en muchos casos en vez de trabajar con todas las observaciones, es preferible tener unas medidas que resuman los datos" (Gallardo y Moreno, 1999, p.27). Para este tipo de análisis de información Hernández, et al (2014) manifiesta que se debe recordar dos cuestiones: "primero,

que los modelos estadísticos son representaciones de la realidad, no la realidad misma; y segundo, los resultados numéricos siempre se interpretan en contexto" (p. 303).

Para aplicar la estadística descriptiva a la información recolectada por medio del cuestionario se siguieron los siguientes pasos

- Organizar la información
- Sintetizar la información
- Ver sus características más relevantes
- Convertir los datos nominales en ordinales, es decir, cuantificar en porcentajes las respuestas de los educandos usando las herramientas que proporciona Excel.
- Elaborar grafico de tortas, por medio de la cual, se representa la frecuencia relativa de cada categoría como una porción de un círculo, en la que el ángulo se corresponde con la frecuencia relativa correspondiente. Como en todo gráfico es importante indicar el número total de sujetos.
- Elaboración de tablas de contingencia para ver la asociación de los resultados pre y pos test al OVA.
- Finalmente interpretar y describir la información (Orellana, 2011).

5.10 Plan de apropiación social del conocimiento

La apropiación social del conocimiento (ASC) consiste en promover la circulación de información sobre los desarrollos científicos y tecnológicos que se adelantan en el país, través de los medios masivos de comunicación con el objetivo de posicionar la ciencia, la tecnología y la innovación (Colciencias, 2005); en otras palabras, divulgar los conocimientos que se generan en el ámbito científicos y tecnológico para que la comunidad académica y social se puedan apropiar de éstos y utilizar en su contexto vivencial acorde a sus necesidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, el plan de apropiación social del presente trabajo consiste en primer lugar, publicar los resultados a través de un artículo científico en la revista PACA, adscrita al Grupo de Investigación PACA, Categoría A de Colciencias, de la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana o en una revista indexada como Redalyc o Scielo. En segundo lugar, por medio de una ponencia y de ese modo registrarla en el repositorio de la universidad.

5.11 Consideraciones Éticas

Para el desarrollo del presente trabajo se tendrán en cuenta una serie de aspectos éticos, las cuales tiene el propósito de proteger los derechos de los participantes; prevenir todo riesgo que se pueda ocasionar con la intervención directa o indirecta al llevar a cabo el proceso investigativo, por tal razón, estas consideraciones éticas son:

- Explicar de forma clara a cada uno de los actores participantes los riesgos y las garantías al ser parte del presente estudio investigativo.
- A cada participante se le entregará un consentimiento informado **(Ver Anexo C)** en el que se explicará los objetivos del proyecto y de esta manera, contar con dicho consentimiento por escrito de la población objeto de estudio, en este caso al ser menores de edad los padres serán quienes firme dicho consentimiento.
- Uso de datos personales: garantías de privacidad y confidencialidad respecto a los datos personales de los sujetos participantes, respetando lo establecido en Ley Estatutaria 1581 De 2012.

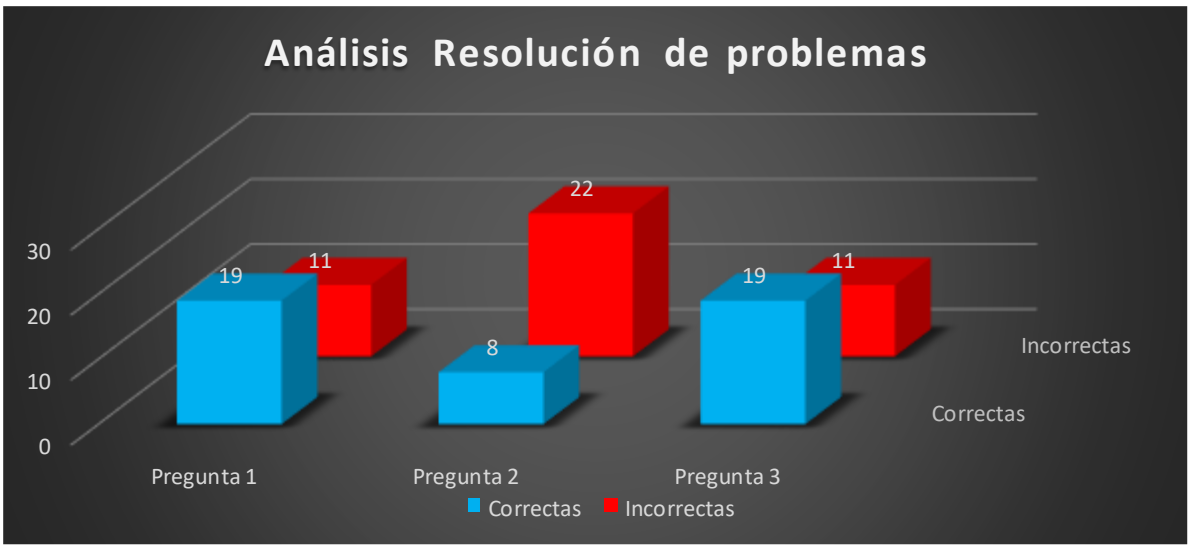
6. Resultados

En este apartado se presentarán los resultados de la información recolectada por medio de la preprueba, la post prueba, el OVA inclusivo y el cuestionario aplicado a los estudiantes. Estos datos se van a graficar, analizar e interpretar con el fin de organizarlos y poder responder a la pregunta de investigación, y establecer si se alcanzaron los objetivos del trabajo.

6.1 Análisis de la preprueba

Esta prueba se aplicó a los 30 estudiantes del grado quinto y su objetivo fue identificar las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas que presentan los estudiantes. Esta prueba consta de 9 preguntas en las que se evaluó a los estudiantes las operaciones básicas matemáticas mediante las habilidades de razonamiento, calculo y resolución de problemas.

Gráfica 1. *Resultados actividades de Resolución de problemas*

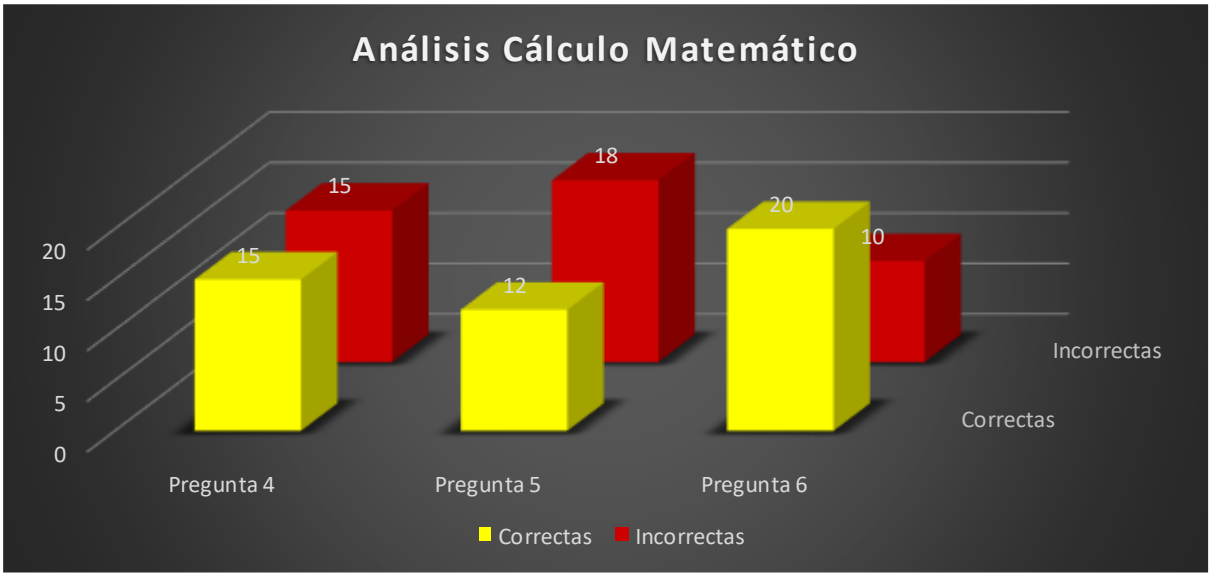


Fuente: Elaboración propia, 2019.

En estas tres primeras preguntas se trabajó la resolución de problemas por medio de la suma, resta y división. En la pregunta 1 y 2 los estudiantes demostraron tener habilidad para resolver

problemas a partir del análisis de datos recolectados por medio de la sustracción y la adición. No obstante, en la pregunta 2, el 73% se equivocó en la respuesta, lo que demostró que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas cuando deben utilizar dos operaciones básicas, en este caso la división y la suma. Teniendo en cuenta que en la pregunta 3, se trabajó la suma y la mayoría de los estudiantes acertó, es posible afirmar que la razón por la que erraron en la respuesta 2, se debe a que los estudiantes se les dificulta utilizar operaciones convencionales donde esté involucrada la división (Ministerio de Edcucación Nacional, 2016).

Gráfica 2. *Resultados actividades Cálculo*

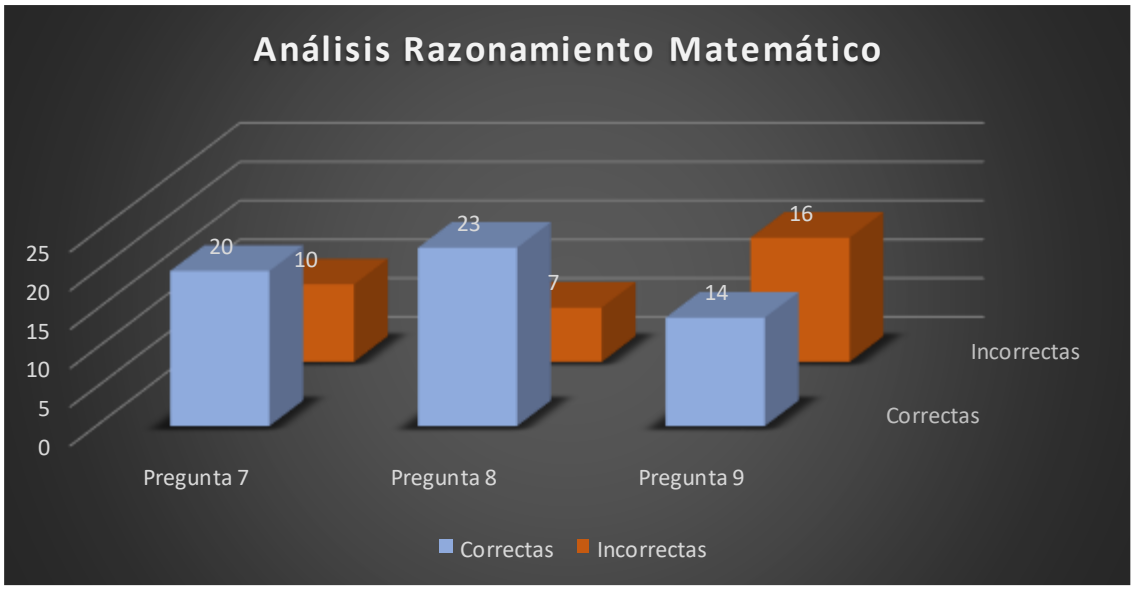


Fuente: Elaboración propia, 2019.

Con la pregunta 4, 5 y 6 se evaluaron la habilidad de cálculo de los estudiantes. Al igual que en los resultados anteriores, los estudiantes tuvieron mayor acierto en los ejercicios en los que se utilizó la suma y la resta, demostrando que usan diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones en las que se requiere la adición y la sustracción. En la pregunta 6 el 67% acertó, esto se debe, según el Icfes (2014) a que el estudiante utiliza diferentes procedimientos de cálculo, reconociendo situaciones que requieren para su resolución identificar que las cantidades se modifican a partir de multiplicaciones y

sustracciones. Es necesario subrayar que en la pregunta 6 los estudiantes necesitaron utilizar la resta y la multiplicación para hallar la respuesta.

Gráfica 3. *Resultados actividades de Razonamiento*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Finalizando el análisis, en las últimas 3 preguntas se evaluaron el razonamiento matemático por medio de la suma y la división. Al igual que en la gráfica 1y 2, los resultados han demostrado nuevamente que a los estudiantes se les facilitó hallar la respuesta cuando el procedimiento es por medio de la suma y según el Icfes (2014) esto es porque los estudiantes utilizan el razonamiento para hacer inferencias y resolver problemas aditivos rutinarios, interpretando las condiciones necesarias para su solución. Respecto a la pregunta 9 en la se hallaba la respuesta por medio de una división, el número de estudiantes que no acertó fue de 53% por tanto, es posible afirmar lo dicho en la respuesta 2, que a los estudiantes se les dificulta resolver ejercicios donde esté involucrada la división.

Cabe resaltar que las dificultades para resolver operaciones matemáticas no son debidas a una sola causa, o un único tipo de dificultad. Existen diferentes factores que pueden dar lugar a diferentes dificultades en la resolución de operaciones matemáticas (Fernández, 2013), las cuales

son preciso identificar para adaptar las actividades de tal manera que contribuyan a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y al proceso formativo del educando. Con la implementación de las TIC se espera que los estudiantes mejoren su rendimiento académico en matemáticas y se cumpla con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) los cuales explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular, en este caso los de grado quinto.

6.2 Propuesta Pedagógica con el OVA inclusivo

I. Presentación

Para la construcción de actividades por medio de herramientas educativas como el Objeto Virtual de Aprendizaje, es preciso seguir unos pasos que permitan crear un producto adecuado a las necesidades que tienen los estudiantes con los que se va a desarrollar las actividades. A continuación, se evidenciará el paso a paso de la implementación del OVA inclusivo en matemáticas con matemáticas con la población diversa del grado quinto de primaria de la sede Las Palmitas de Neiva, Huila.

II. Objetivos

- Desarrollar las actividades interactivas en el OVA inclusivo para el rendimiento académico de las matemáticas
- Superar las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas matemáticas de los estudiantes del grado quinto.
- Desarrollar las habilidades matemáticas de resolución de problemas, cálculo y razonamiento.

III. Aspecto pedagógico

Para el constructivismo el aprendizaje “es activo, no pasivo, los alumnos construyen conocimientos por sí mismos. Cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo” (Hernandez, 2008, p.27); por lo tanto, la implementación del Objeto Virtual de

Aprendizaje tuvo como propósito que los participantes de este estudio se convirtieran en los constructores de su propio conocimiento, y aprendieran a partir de la interacción creativa con el OVA.

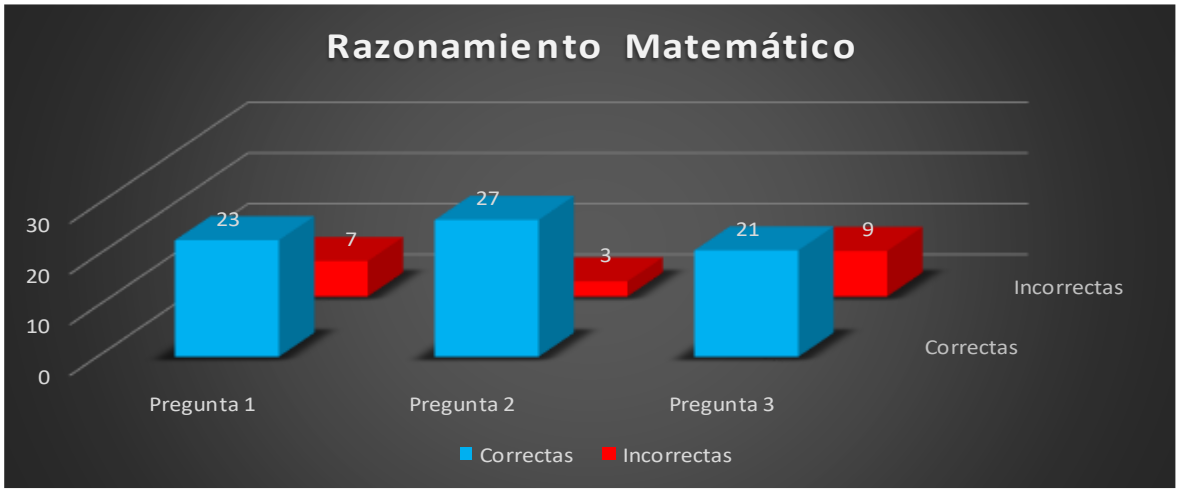
IV. Aspecto tecnológico

En el diseño educativo se organizó la estructura del contenido del OVA en la cual se tuvo en cuenta el objetivo de la propuesta y el análisis de contenidos. En el diseño interactivo se trabajaron la interfaz, panel de navegación y recorrido del OVA. El programa seleccionado para realizar las secuencias en el OVA fue el **Exelearning**, una "herramienta de código abierto (open source) que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser experto en HTML o XML (eXeLearning 2.0, 2017). Lo relevante de esta herramienta es que no se necesita ser un experto en software para crear elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación. Es por esta razón que se decidió elaborar el OVA inclusivo en este programa.

6.3 Análisis de la post prueba

El contenido de esta prueba fue la misma que se les presentó a los estudiantes en la Preprueba, pero se modificó el orden de la siguiente manera: las preguntas 1,2 y 3 evalúan el Razonamiento Matemático; las preguntas 4, 5 y 6 evalúan Resolución; y, las preguntas 7, 8 y 9 evalúan Cálculo Matemático.

Gráfica 4. *Resultados de la Post prueba en Razonamiento*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

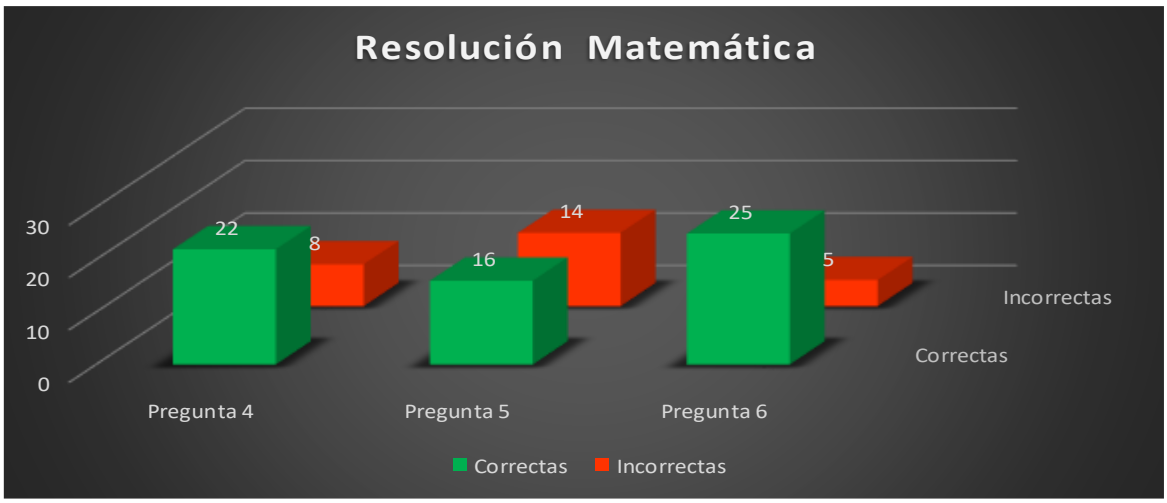
Tabla 5. *Comparación resultados Razonamiento Preprueba vs Post prueba*

RAZONAMIENTO	Preprueba		Posprueba	
	Correctas	Incorrectas	Correctas	Incorrectas
Pregunta 1	20	10	23	7
Pregunta 2	23	17	27	3
Pregunta 3	14	16	21	9

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Comparando los resultados de la habilidad de Razonamiento entre la preprueba y post prueba aplicada los estudiantes después de utilizar el OVA inclusivo, se evidencio un avance en el número de aciertos en los tres ejercicios propuestos. En la pregunta número 1 el número de aciertos aumento un 10%; en la pregunta dos, un 13%, lo cual es significativo a partir de dos aspectos; primero, que estas dos primeras preguntas se resolvían por medio de la suma; segundo, después de utilizar el OVA se halló un efecto positivo en el desarrollo de esta habilidad, puesto que, el número de estudiantes que resolvieron ejercicios a través del razonamiento y que involucraban suma, aumentó entre la población del grado quinto de primaria. De igual manera, en la pregunta 3 que se solucionaba a través de una división se registró un 23% de avance, un resultado efectivo, pues en la preprueba el número de estudiantes que respondieron incorrectamente fue del 53%.

Gráfica 5. *Resultados de la Post prueba en Resolución*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

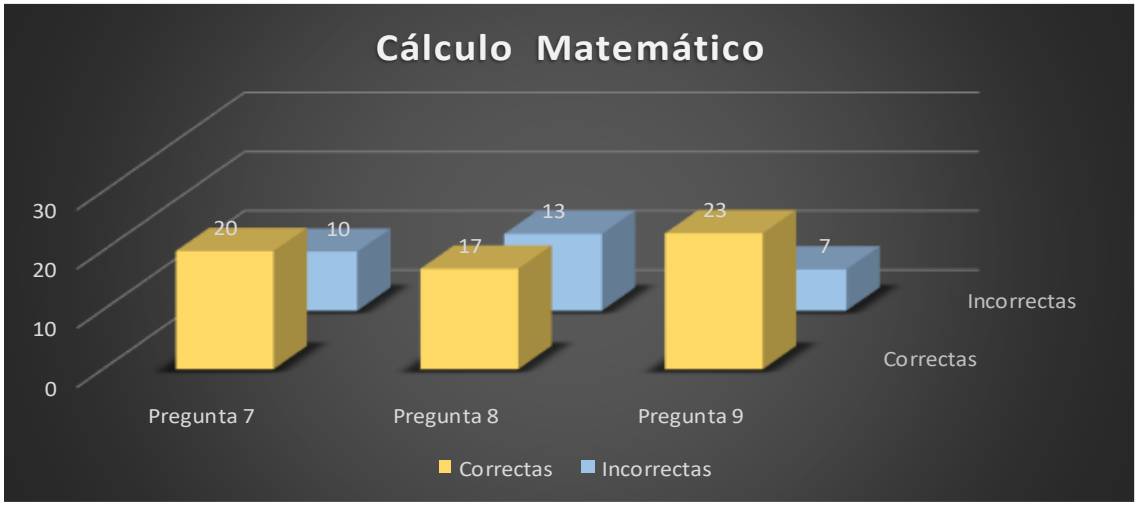
Tabla 6. *Comparación resultados Resolución Matemática Preprueba vs Post prueba*

RESOLUCIÓN	Preprueba		Posprueba	
	Correctas	Incorrectas	Correctas	Incorrectas
Pregunta 4	19	11	22	8
Pregunta 5	8	22	16	14
Pregunta 6	19	11	25	5

Fuente: Elaboración propia, 2019**.**

Comparado los resultados de la preprueba y post prueba obtenidos por los estudiantes en esta habilidad, se pudo establecer que el efecto del OVA fue efectivo como sucedió con la habilidad de razonamiento, puesto que, el número de estudiantes que respondieron correctamente incremento. En la pregunta 4 y 6 en la que se trabajó la resta y la suma para dar solución al ejercicio planteado, hubo un incremento del 10%. En la pregunta 5 los alumnos lograron un avance del 26%, un resultado sobresaliente, teniendo en cuenta que en la preprueba el numero respuestas incorrectas fue del 73% debido a que la solución del ejercicio se hallaba a través de dos operaciones la división y la suma; demostrando con este avance que pueden resolver problemas en lo que tengan que utilizar operaciones convencionales donde esté involucrada la división y la suma.

Gráfica 6. *Resultados de la Post prueba en Cálculo*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 7. *Comparación resultados Cálculo Matemático Preprueba vs Post prueba*

CALCULO	Preprueba		Posprueba	
	Correctas	Incorrectas	Correctas	Incorrectas
Pregunta 7	15	15	20	10
Pregunta 8	12	18	17	13
Pregunta 9	20	10	23	7

Fuente: Elaboración propia, 2019**.**

Al igual que en los resultados anteriores en esta habilidad los educandos mejoraron sus resultados comparados con los de la preprueba, ya que, en las tres preguntas el número de respuestas correctas aumento un 17%, dejando en evidencia que, los estudiantes del grado quinto de primaria, después de trabajar en el OVA aprendieron a utilizar diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas, multiplicativas y de sustracción.

Analizado los resultados desde las tablas de contingencia seleccionado para este trabajo, el cual busca establecer una relación entre las variables a partir de un efecto, generado por el investigador. Los resultados anteriores, demostraron que el uso de las nuevas tecnologías a través del OVA tuvo un efecto positivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en desarrollo de las habilidades matemáticas a través de las operaciones básicas.

Este efecto, demostró que entre la variable independiente y la dependiente se generó, según Cerda (1993) una relación positiva, puesto que, antes del uso del OVA los estudiantes presentaron dificultades en las habilidades matemáticas, tales como, hallar la respuesta correcta si requerían realizar operaciones donde estuviese involucrada la división y la resta o la división y la suma. En cambio, los estudiantes después del uso del OVA (Variable independiente) pudieron resolver ejercicios en situaciones que requerían al mismo tiempo de adición, sustracción y de división, por ello, el número de aciertos por respuesta se incrementó y mejoraron su rendimiento (Variable dependiente).

Esta relación positiva establecida entre las variables de la investigación facilitó comprobar la hipótesis planteada y asegurar que el uso efectivo de un OVA inclusivo mejora el rendimiento académico de las matemáticas en la población diversa del grado quinto de primaria de la I. E. Humberto Tafur Charry, sede Palmitas de la ciudad de Nieva, Huila. Las TIC utilizadas como estrategia didáctica e innovadora, habilitan nuevas maneras para enseñar que coinciden mucho más con la manera como las personas aprenden, lo que favorece su proceso educativo.

Tabla 8 Promedio y desviación estándar en las competencias matemáticas

Competencia	**Tamaño**	**Preprueba**	**Posprueba**
Razonamiento	30	19 (4.5)	24 (2.5)
Resolución	30	15 (6.3)	21 (4.5)
Cálculo	30	16 (4.06)	20 (3)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 13 presenta, en primer lugar, a la derecha de cada habilidad evaluada, el número de estudiantes que presentaron la Pre-Prueba y la Post-Prueba (N), el promedio de aciertos en cada una de las habilidades matemáticas evaluadas, junto a la desviación estándar de los aciertos (Desv. estand), que está entre paréntesis.

De esta tabla pueden derivarse algunas lecturas. La primera, realizar una comparación entre los promedios de cada habilidad matemática en la preprueba, lo que significa que los promedios de acierto están sobre la mitad de los estudiantes, es decir que, alrededor del 50% de la población estudios no acertó en las respuestas de esta prueba. La segunda lectura consiste en comparar los promedios de acierto entre la Preprueba y la Post prueba, lo que significa que hubo un avance del 12%, esto es positivo e indica que el OVA trabajado si logro motivar y mejorar el conocimiento en los estudiantes.

La tercera lectura es analizar la heterogeneidad u homogeneidad de los puntajes, esto se realiza a través de la desviación estándar. Acorde con lo anterior, se observa que los aciertos en la preprueba se encuentran dispersos, presentan una amplia variabilidad en relación con el promedio, es decir, que la mayoría de los estudiantes del grado quinto de primaria están por debajo del promedio de cada habilidad. Esta situación cambia en la Post-Prueba, ya que la desviación estándar disminuye, los resultados son más homogéneos, es decir no se alejan tanto del promedio de cada habilidad.

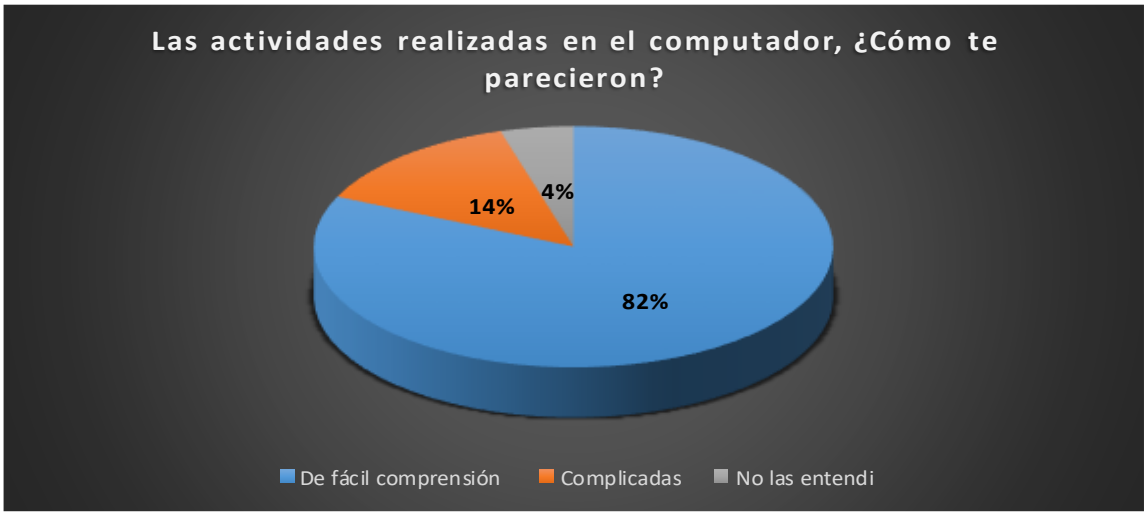
6.3.1 Análisis del cuestionario de evaluación del efecto del uso del OVA inclusivo

Una vez finalizada las actividades desarrolladas en el OVA inclusivo para en el rendimiento académico de las matemáticas con la población diversa del grado quinto de primaria de la sede Las Palmitas de Neiva, se aplicó un cuestionario a los estudiantes para evaluar la efectividad de la herramienta tecnológica como estrategia y los avances después de utilizarlo.

Aspecto pedagógico:

Lo que se pretende con el cuestionario es conocer si las actividades planteadas por el docente como mediación en el proceso de aprendizaje fueron efectivas y ayudaron a desarrollar las habilidades matemáticas a través de las operaciones básicas.

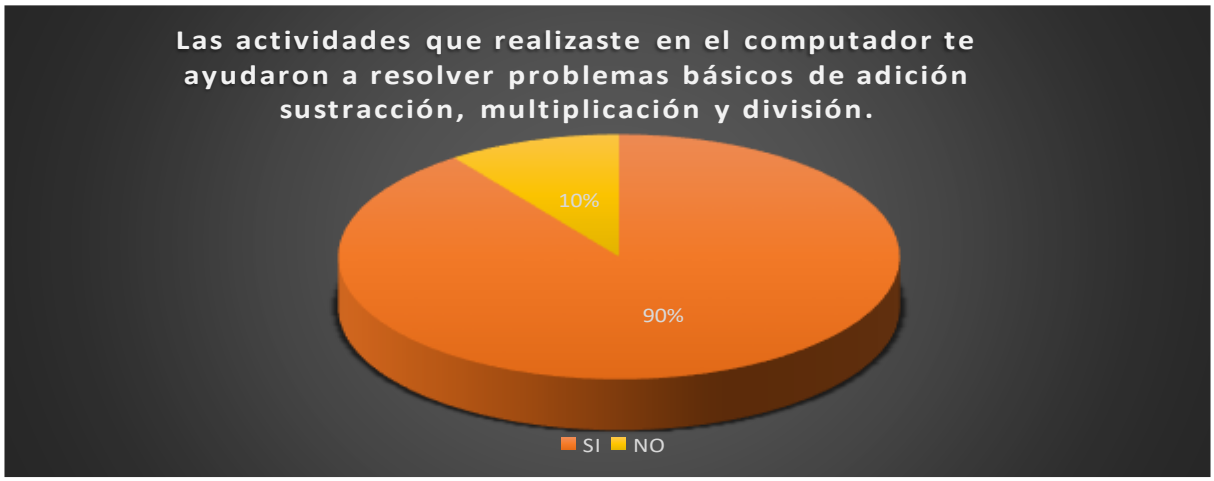
Gráfica 7 *Actividades bien realizadas*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

En esta primera pregunta del aspecto Pedagógico se evidenció que para el 82% de los educandos las actividades realizadas en el computador estaban de fácil comprensión; por el contrario, el 14% mencionó que las actividades fueron complicadas; finalmente, el 4% restante manifestó que No entendió las actividades. Estos resultados son significativos, demuestran que las actividades estuvieron bien diseñadas por el docente, atendiendo a los resultados de la prueba diagnóstica.

Grafica 8 *Las actividades ayudaron a mejorar la lectura*



Fuente: Elaboración propia, 2019.

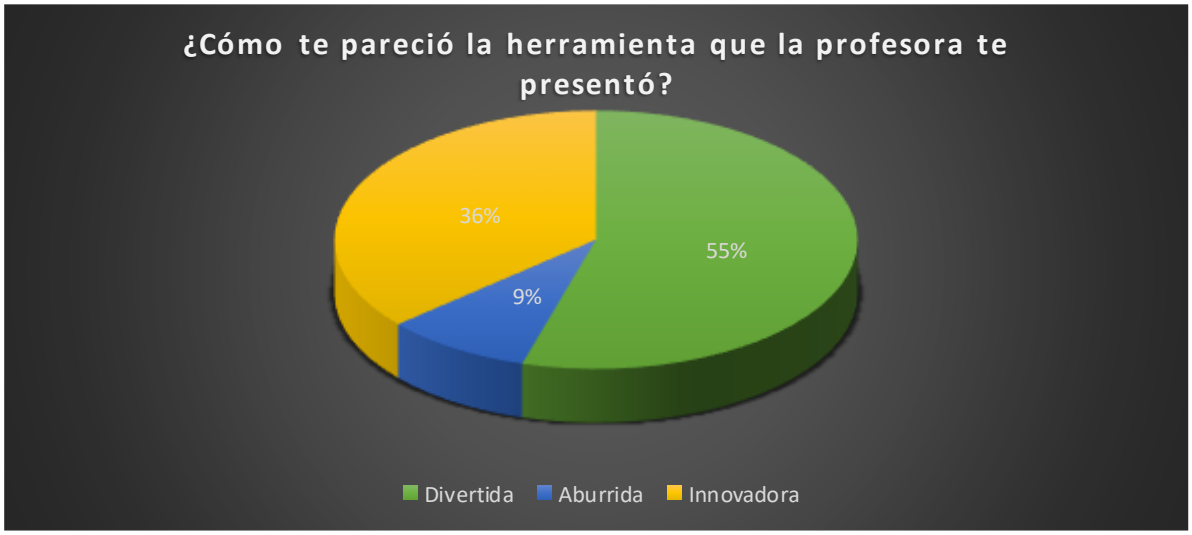
Al igual que en la gráfica anterior, los resultados fueron positivos, el 90% de los estudiantes manifestó que realmente las actividades presentadas en el OVA les ayudaron a resolver problemas básicos de adición sustracción, multiplicación y división. Por otro lado, el 10% respondió que estas actividades No le aportaron a mejorar la resolución de problemas básicos, de modo que, con estos 3 estudiantes es imperativo aplicar una nueva estrategia.

Aspecto Didáctico

Este aspecto hace referencia a los "procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del

contenido nuevo de manera más profunda y consciente" (Díaz y Hernández, 1999, p.155), de manera que, en este apartado se preguntó si la herramienta tecnológica utilizada por el docente favoreció el proceso de resolución de problemas básicos de adición sustracción, multiplicación y división.

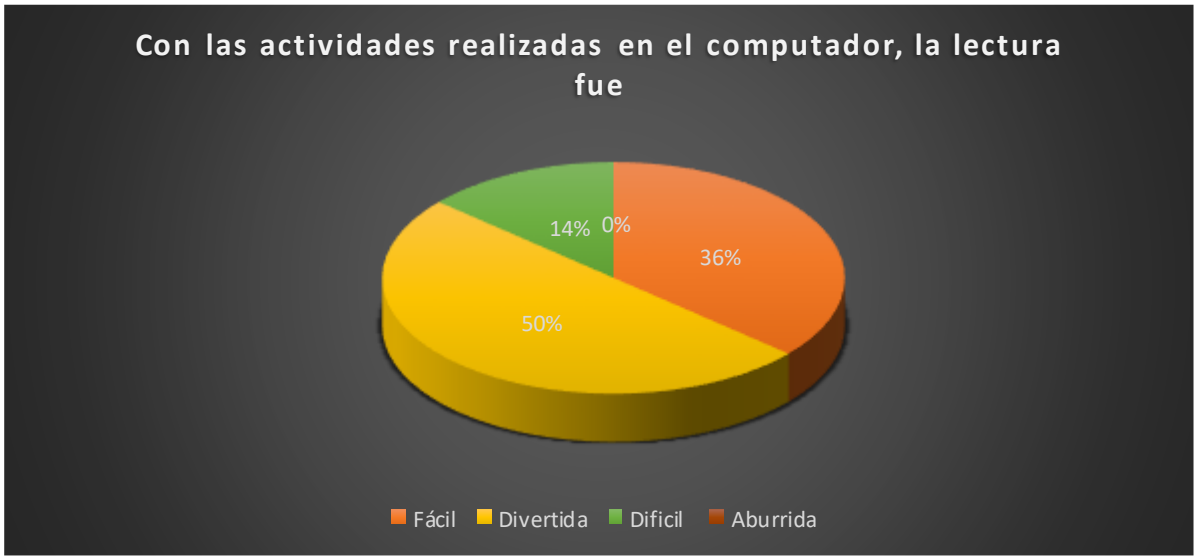
Gráfica 8 *Nivel de satisfacción.*



Fuente: Elaboración propia, 2019**.**

En el aspecto didáctico se observó que en la primera pregunta el 55%, de los alumnos manifestaron que la herramienta utilizada por la docente para fortalecer la resolución de problemas básicos de adición sustracción, multiplicación y división les pareció **Divertida**, así mismo el 36% respondió que fue una herramienta **Innovadora**, mientras el 9% restante mencionó que la herramienta fue **Aburrida.** Al respecto, Díaz y Hernández, (1999) afirma que los resultados efectivos con una estrategia de enseñanza se deben a que esa estrategia, en este caso el OVA inclusivo, es necesario que sea pertinente, significativa y con una organización lógica de los materiales de aprendizaje, al contar con estos elementos, se genera un aprendizaje significativos , pero esto es responsabilidad del diseñador de materiales o del programador del *software* educativo, es decir, es responsabilidad del docente si la estrategia es efectiva o no.

Gráfica 9 Lectura fácil y divertida.



Fuente: Elaboración propia, 2019**.**

Continuando con el aspecto didáctico, el 50% de los estudiantes mencionaron que, al realizar las actividades en el OVA, resolver los ejercicios fue **Divertido**; para el 36%, fue fácil, finalmente, el 14% restante contestaron que resolver problemas que involucren la adición, sustracción, multiplicación y división fue difícil. Acorde con los resultados es posible asegurar que las TIC apoyan directa e indirectamente los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyando a los docentes y estudiantes en el desarrollo de competencias (Zabala, 2015) lo que es favorable para la consecución del objetivo central de este trabajo de investigación.

Aspecto tecnológico

Con relación a este aspecto, se indagó sobre la efectividad de las TIC como apoyo educativo en la generación de conocimiento y la creación de ambientes de aprendizajes dinámicos y participativos. Es importante establecer, si el OVA que se utilizó para favorecer la resolución de problemas básicos de adición sustracción, multiplicación y división es de fácil manejo y funciona

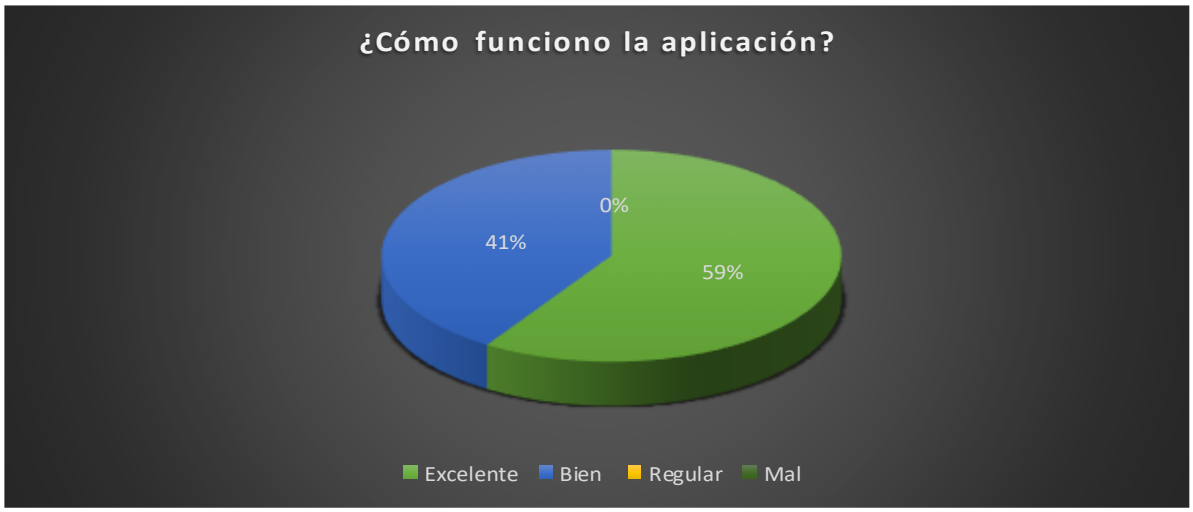
correctamente, facilitándoles a los estudiantes el desarrollo de las actividades propuestas por el docente.

Gráfica 10 Herramienta fácil de utilizar.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En este último aspecto, el 86% de los estudiantes mencionaron que la herramienta tecnológica fue fácil manejarla, por otra parte, el 14% restante, contestó que no fue fácil manejar el OVA inclusivo. Es posible afirmar que esa dificultad para el manejo del OVA sea causa de no contar con un buen desarrollo de las competencias tecnológicas de los estudiantes que permita utilizar esta clase de herramientas educativas, según MINTIC (2014) revelo que “los usos que le dan a Internet y los dispositivos es enviar y recibir correos, visitar las redes sociales, entrar a los buscadores, ver videos y descargar música, son las principales cosas que los colombianos hacen cuando están conectados” (párr.6).

Gráfica 11 La aplicación funciono bien.



Fuente: Elaboración propia, 2019

Por último, el 59% de los educandos manifestaron que al utilizar el OVA su funcionamiento fue excelente; el 41% restante menciono que la aplicación funciono bien, facilitando la realización de las actividades programadas para el desarrollo del proyecto, lo que es relevante para el fortalecimiento de la resolución de problemas básicos de adición sustracción, multiplicación y división de los estudiantes. En consecuencia, es fundamental que la aplicación funcione correctamente porque permite que los estudiantes estén permanentemente activos al interactuar entre ellos y con el computador, y esta constante interacción propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente decisiones para realizar las actividades asignadas por el docente (Zabala, 2015).

6.4 Análisis de contingencia resultados pre prueba y post prueba.

Con el fin de ratificar el efecto de la implementación de la OVA en el refuerzo de las habilidades matemáticas de la muestra diversa de estudiantes objeto de estudio, se realizó una

tabla de contingencia comparativa, para comparar el efecto de los resultados de las pruebas realizadas antes y después:

Tabla 9. Tabla de contingencia pre y post prueba de las habilidades matemáticas.

			Post-Prueba						
	habilidad		**razonamiento**		**resolución**		**calculo**		**total**
			incorrectas	**correctas**	**incorrectas**	**correctas**	**Incorrectas**	**correctas**	
Pre prueba	**razonamiento**	**incorrectas**	6	5	0	0	0	0	11
		correctas	0	19	0	0	0	0	19
	resolución	**incorrectas**	0	0	9	6	0	0	15
		correctas	0	0	0	15	0	0	15
	calculo	**incorrectas**	0	0	0	0	10	4	14
		correctas	0	0	0	0	0	16	16
	Total		6	24	9	21	10	20	

Pearson chi2(1) = 14,3181 Pr = 0.000

En esta tabla se evidencia que, en cuanto al razonamiento matemático, el número de respuestas correctas aumento en 5 adicionales, en la competencia de resolución aumento en 6 respuestas correctas adicionales, y para la competencia de cálculo aumento en 4 respuestas correctas.

De igual forma ninguna de las respuestas correctas en el pre prueba se respondió incorrectamente en el post-prueba, lo que evidencia un aprendizaje a largo plazo de cada una de las competencias gracias a los tipos de preguntas realizados desde la educación inclusiva y al entrenamiento dirigido con la OVA. Estos resultados se dan sin verse afectados por la diversidad social y/o cultural de cada uno de los estudiantes evaluados, dando certeza a la correcta implementación de la educación inclusiva.

Por último, la prueba estadística chi2, da positivo para la asociación entre los resultados antes y después de la utilización de la OVA, ya que la medida $Pr \leq 0.05$, esto significa que esta asociación tiene un nivel de significancia fuerte ya que es menor al valor p.

Discusión

Los estudios sobre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas son desarrollados desde el enfoque cuantitativo (centrados en el producto). Sea cual sea el caso, el punto fundamental de las investigaciones se centra en el efecto o impacto de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza. En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto del uso de un OVA inclusivo en el rendimiento académico de las matemáticas en niños de quinto grado de primaria.

Los resultados de la pre prueba evidencian que entre el 35% y el 50% de los estudiantes tuvo preguntas incorrectas, lo que hace evidente las falencias en las habilidades matemáticas, y hace indiscutible la necesidad de una herramienta de ayuda que tenga en cuenta la diversidad individual de los estudiantes. Por otra parte, los resultados de la post prueba ayudaron lograr el objetivo planteado y comprobar la hipótesis, pues, según la desviación estándar, los resultados fueron homogéneos, ya que, la variabilidad en relación con el promedio disminuyo, es decir, que los estudiantes del grado quinto, después de utilizar el OVA mejoraron sus habilidades matemáticas, y el promedio de respuestas correctas incrementó en comparación con los aciertos de la pre prueba; siendo exitoso para todos los casos de la muestra a pesar de su diversidad.

Con base en los hallazgos de las investigaciones revisadas, concretamente, se esperaba que el OVA inclusivo fuese efectivo y mejorará el rendimiento de los educandos en el área de matemáticas, a pesar de la diversidad de estos. Analizados los resultados del trabajo coincidieron con los resultados de la investigación de Bolívar y Bravo (2014) elaborada Argentina y la de López, Rentería y Vergara (2016) de Colombia, las cuales concluyeron que la incorporación de las TIC innova positivamente el desarrollo de las clases y favorecen una mejor comprensión y aplicación de los conocimientos matemáticos.

Desde los postulados constructivistas, en los que según Piaget (1955) el conocimiento se construye y cambia según las experiencias, la utilización del OVA les brindo a los estudiantes una nueva experiencia de enseñanza y aprendizaje; les permitió la interacción con las nuevas tecnologías, y como se mencionó anteriormente, fue posible comprobar los resultados que han mostrado muchas de las investigaciones que se encuentran relacionadas con el uso de las TIC, y el constructivismo, donde la conclusión ha sido la demostración de que el aprendizaje es más efectivo cuando en el aula, se utilizan estrategias innovadoras, los estudiantes demuestran compromiso en el proceso de aprender, participan activamente, interactúan con sus compañeros, con la herramienta tecnológica y el docente con su retroalimentación.

La diversidad sociocultural de los estudiantes, y la atención especial que se le debe prestar a la estudiante con discapacidad, pudo influir en el desempeño de los estudiantes tanto en las pruebas aplicados como en el aprendizaje por medio de la OVA inclusivo. Las estadísticas descriptivas analizadas de los resultados de las pruebas, tanto como la prueba estadística realizada dan luces de que el impacto del uso de la OVA inclusivo fue positivo, indistintamente de las diversidad en la muestra seleccionada.

Conclusiones

La población objeto de estudio estuvo conformada por 30 estudiantes del grado quinto de primaria, y presentaron dificultades en las tres habilidades matemáticas evaluadas y en una de las operaciones básicas. La principal dificultad hallada es que a los estudiantes se les obstaculizó resolver problemas cuando debían utilizar la división con la resta o con la suma. La dificultad radicó en la división porque los estudiantes no tenían claro en qué momento debían repartir o distribuir en parte iguales las cantidades. La complejidad del tratamiento de estas dificultades es la existencia de población diversa en estos estudiantes que hace necesario desarrollar una solución en el marco de la educación inclusiva.

Se diseñaron y construyeron 10 actividades interactivas por medio del programa Exelearning; estas 10 actividades se repartieron en tres unidades y cada unidad constaba de tres sesiones; y trabajaba una de las habilidades matemáticas con un tiempo de duración de 90 minutos por sesión. Las actividades estaban estructuradas con ejercicios de selección múltiple, de apareamiento, de completar y crucigramas con los que se trabajó las habilidades matemáticas y las cuatro operaciones básicas. En su diseño se implementó la educación inclusiva y se elaboraron de tal manera que fueran comprensibles a la luz de la diversidad de la muestra.

Las actividades construidas en el OVA inclusivo permitieron a los estudiantes trabajar de manera lúdica, individual y colaborativa, a pesar de sus diferencias; favorecieron el proceso de aprendizaje ya que, durante el desarrollo de las actividades los estudiantes estuvieron motivados y participativos; solo unos pocos necesitaron apoyo para iniciar la actividad y para comprender los textos, pero fueron superados y su desempeño fue a la par del grupo.

La utilización de OVA tuvo un efecto positivo en el desarrollo de las habilidades matemáticas, les facilitó a los alumnos resolver, razonar y calcular problemas en los que debían utilizar las

operaciones básicas en iguales condiciones. Al trabajar las actividades en el OVA y con la orientación de la docente, su principal dificultad que era la división empezó a superarse.

La herramienta didáctica despertó el interés de los escolares por participar y aprender, permitió que obtuvieran bueno resultado en las pruebas desarrolladas. El OVA contribuyó a mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, fortaleció las habilidades matemáticas utilizando las 4 operaciones básicas con el desarrollo de ejercicios interactivos, atractivos y enriquecedores. No fue impedimento las diferencias culturales o sociales que se pudieran presentar en esta comunidad diversa.

La implementación del OVA permitió despertar en los estudiantes el interés y la motivación para aprender matemáticas, ayudando a mejorar el gusto por esta área que subjetivamente es considerada aburrida y difícil de entender. Además, facilitó la comprensión de los contenidos matemáticos propuestos en las actividades, y desarrolló la imaginación y la creatividad de los educandos.

Desde lo planteado por el constructivismo, las actividades desarrolladas en el OVA fueron significativas y una experiencia nueva e innovadora, que ayudo al docente a construir un ambiente de aprendizaje alejado del modelo tradicional, en el que ya no es la única fuente de conocimiento sino un orientador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La incorporación del OVA ayudo a que en el proceso de enseñanza y aprendizaje el estudiante, asumiera un rol activo, convirtiéndose en el único responsable de su propio aprendizaje; mientras que el docente al facilitó un ambiente constructivista, con tareas significativas, donde los conocimientos previos de los educandos fueron el punto de partida, para mejorar el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Teniendo en cuenta la literatura revisada para este proyecto y haciendo una comparación con los resultados de la presente investigación se demostró que esta herramienta tecnológica ha sido

valorada positivamente en otras instituciones del país, dejando como conclusión que la capacitación permanente es el eje central hacia una educación mediada por recursos digitales, en la que los escolares encuentran en el aprendizaje una experiencia significativa porque fortalecen las habilidades matemáticas y aprenden a manejar una herramienta tecnológica nueva.

Recomendaciones

- Continuar con la evolución del OVAMATIC.
- Capacitación y seguimiento a los docentes para la creación y ejecución de OVA en las diferentes áreas, teniendo en cuenta la población diversa que posee la escuela.
- Incluir en el plan de estudio de las instituciones educativas OVAS para la enseñanza, no solo para el área de matemáticas, sino a otras áreas de conocimiento como Lenguaje y Sociales.

Bibliografía

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(07), 1-11. Recuperado el 30 de 01 de 2019, de http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTEC.html

Aguayo, M., Bravo, M., Nocetti, A. y Concha, L. (2018). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista Educación, 43*(1), 1-16. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v43n1/2215-2644-edu-43-01-00097.pdf

Alvarez-Gayou, J. (2003). *Como hacer investigacion cuantitativa. Fudamentos y metodologia.* (Segunda ed.). Mexico: Paidos.

Aparicio, T. (2012). *Discalculia o dificultad en el aprendizaje de las matemáticas.* Recuperado el 09 de 07 de 2019, de Puleva: https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/discalculia-o-dificultad-en-el-aprendizaje-de-las-matematicas

Arbones, B. (2005). *Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje* (Primera ed.). Mexico: Vigo. Recuperado el 11 de 07 de 2019, de https://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-001-8.pdf

Artunduaga, M. (2008). *Variable que influyen en el rendimienot academico.* Recuperado el 23 de 07 de 2019, de SlideShare: https://es.slideshare.net/1234509876/variables-del-rendimiento-acadmico-universidad

Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor* (Primera ed.). Madrid, España: CSS.

Blakemore, S. y Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro. La claves para la educación* (Segunda ed.). Barcelona, España: Ariel. Recuperado el 23 de 08 de 2019, de http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/08/Utah-Frith.-C%C3%B3mo-aprende-el-cerebro.-Las-claves-para-la-educaci%C3%B3n.pdf

Blanco, R. (2006). La equidad y la inclusion social. Uno de los desafios de la educacion y la escuela de hoy. *Revista Electrónica Iberoamericanasobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 4*(3), 59-68. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660828/REICE_4_3_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Blanco, R. (2008). Haciendo efectivo el derecho a una educación de calidad sin exclusiones. *Revista Colombiana de Educación*(54), 14-35. Recuperado el 21 de 02 de 2019, de https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635248002.pdf

Booth, T. y Ainscow, M. (2000). *Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas.* (A. Lopez, Trad.) Bristol, Inglaterra: Centre for Studies on Inclusive Education (. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de https://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20Spanish%20South%20America%20.pdf

Booth, T. y Ainscow, M. (2011). *Guia para la educacion inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares* (Tercera ed.). Madrid, España: Centre for Studies in Inclusive Education.

Carballo, M. y Guelmes, E. (2015). Consideraciones acerca de las Variables. *Revista Universidad y Sociedad [, 8*(1), 140-150. Recuperado el 05 de 06 de 2019, de http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus20116.pdf

Carrillo, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. Innovación y Experiencias Educativas. *Innovación y Experiencias Educativas.*(16), 1-10. Recuperado el 09 de 07 de 2019

Castro, C. y Torres, E. (2016). La educación matemática inclusiva. *Infancia imagenes*(16), 295-304. Recuperado el 24 de 08 de 2018, de file:///C:/Users/PeRsOnAl/Downloads/Dialnet-LaEducacionMatematicaInclusiva-6232476.pdf

Castro, Y. y Lara, R. (2017). Percepción del blended learning en el proceso de enseñanza . *Elsevier, 19*(4), 223-228. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdf-S157518131730075X

Congreso de Colombia. (2001). Ley 715. *por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros*. Bogota, Colombia: Secretaria del senado. Recuperado el 23 de 06 de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf

Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341. *Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia: Sectetaria del senado. Recuperado el 23 de 06 de 2018, de www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36913

Congreso de la Republica. (2013). Ley 1618. *por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad*. Bogotá, Colombia.

Congreso de la Republica de Colombia. (08 de Febrero de 1994). Ley 115. *Ley general de la educacion*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 24 de 01 de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Constitucion Politica de Colombia. (1991). *Actualizada con los Actos Legislativos a 2015.* Bogotá, Colombia: Corte Constitucional. Recuperado el 20 de 03 de 2018, de http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf

Contreras, L., Gonzales, C. y Fuentes, H. (2011). Uso de las TIC y especialmente del blended learning en la enseñanza universitaria. *Educación y desarrollo Social, 5*(01), 151-160. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5386251.pdf

De Zubiria, J. (2006). *Los Modelos Pedagogicos: Hacia una pedagogia dialogante.* (Segunda ed.). Bogotá, D.C, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Diaz, C., García, J. y García, J. (2014). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación. *2*(16), 239-252. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/261703968_Dificultades_de_aprendizaje_en_las_matematicas_prevencion_y_actuacion

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). Capitulo 5: Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En F. Díaz. y G. Hernández, *ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Una interpretación constructivista* (págs. 1-27). México: Mc Graw Hill. Recuperado el 10 de 04 de 2018, de http://cursoampliacion.una.edu.ve/disenho/paginas/Barriga5.pdf

Domingo, M. y Marques, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar, 37*(6), 169-175. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734127

Echeita, G. y Ainscow, M. (2010). La Educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Congreso*

Iberoamericano de Síndrome de Down, (págs. 1-13). Granada. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3736956.pdf

eXeLearning 2.0. (2017). *eXeLearning.net. El nuevo eXeLearning.* Recuperado el 12 de 08 de 2019, de http://exelearning.net/html_manual/exe_es/qu_es_exelearning.html

Fernandez, C. (2013). Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. *Tesis de maestría*, 70. Barcelona, España: UNIR. Recuperado el 07 de 06 de 2019, de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1

Fernandez, R. y Sahuquillo, A. (2015). Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual. *Educación Matemática en la Infancia*,(4), 11-23. Recuperado el 23 de 08 de 2018, de https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/8162/fi_1452806036-652371pb.pdf?sequence=1

Ferrer, M. (2010). Habilidades matematicas en la escuela media cubana. *Tesis de doctorado*, 1-117. La Habana, Cuba. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/mfv/Las%20habilidades%20matematica.htm

Fundacion Saldarriaga Concha. (2015). *Hacia una educacion inclusiva. Propuesta para favorecer la participación y el aprendizaje en el marco de una educación que reconoce la diversidad* (Primera ed.). Bogota, Colombia: Gobernación de Cundinamarca. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/OKCartilla_Inclusion%20ultima%20-%20gobernacion%20de%20Cundinamarca.pdf

Galeano (2008). El cálculo mental como estrategia para desarrollar el pensamiento numérico. *Tesis de maestría, Primera*, 82. Medellin: Universidad de Antioquia . Recuperado el 23

de 08 de 2019, de http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1062/1/JC/0531.pdf

Gallardo y Moreno, A. (1999). *Analisis de la informacion* (Tercera ed.). Bogotá, Colombia: ICFES. Recuperado el 11 de 11 de 2018, de http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/CEUL/mod4analisisinform.pdf

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas* (Primera ed.). Granada, España: Universidad de Granada. Recuperado el 11 de 07 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/273444926_Fundamentos_de_la_ensenanza_y_el_aprendizaje_de_las_matematicas

Gonzáles, M. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. *Opción, 31*(02), 501-531. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de http://www.redalyc.org/pdf/310/31045568029.pdf

Guerra, M. (2010). Dificultades de aprendizaje en matemáticas, orientaciones prácticas para la intervención con niños con discalculia. *Revista digital Eduinnova.*(27), 14-17. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de http://www.eduinnova.es/dic2010/dic03.pdf

Henderson, A. (2014). El arte de elaborar el estado del arte en una investigación. *Centro de Investigación en Administración, Economía y Gestión*, 1-33. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9145/El%20estado%20del%20arte%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernandez, R., Fernandez, C. y Baptista, M. (2014). *Metoodologia de la investigacion* (Sexta ed.). Mexico: Mc Graw Hill. Recuperado el 02 de 05 de 2018, de

https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2015/06/metodologia-de-la-investigacion-hernandez-sampieri.pdf

Hernandez, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologias. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 5*(2), 26-34. Obtenido de http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf

Icfes. (2014). *Guia. Pruebas Saber 3,4,5 y 9. Lineamientos para las aplicaciones muestral* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Ministerio de Educacion Nacional. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de http://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/lineamientos_muestral_censal_saber359_2014.pdf

Icfes. (2017). *Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015.* Ministerio de Educacion Nacional. Bogotá: MinEducación.

Icfes. (2017). *Según resultados de Saber 3°, 5° y 9°, disminuye el porcentaje de estudiantes en Nivel de Desempeño Insuficiente en el país.* Recuperado el 17 de 05 de 2018, de http://www.icfes.gov.co/item/2191-segun-resultados-de-saber-3-5-y-9-disminuye-el-porcentaje-de-estudiantes-en-nivel-de-desempeno-insuficiente-en-el-pais

Ludewig, C. (s,f). *Universo y Muestra.* Recuperado el 01 de 07 de 2018, de http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/muestreo.pdf

Lujan, I. (2016). *Recursos didácticos del Ministerio de Educación.* Recuperado el 04 de 07 de 2018, de Universidad de Valencia: https://www.uv.es/uvweb/master-investigacion-didactiques-especifiques/es/blog/recursos-didacticos-del-ministerio-educacion-1285958572212/GasetaRecerca.html?id=1285973234220

Maldonado, A. (2013). Rol del docente el aprendizaje cooperativo. *Tesis de Maestría*. Quetzaltenango, Mexico: Universidad Rafael Landívar. Recuperado el 03 de 05 de 2018, de http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Maldonado-Ana.pdf

Marqués, P. (s,f). Los medios didacticos y recursos educativos . 1-9. Recuperado el 04 de 07 de 2018, de https://graphos.wikispaces.com/file/view/LOS+MEDIOS+DID%C3%81CTICOS+Y+LOS+RECURSOS+EDUCATIVOS.pdf

Marquez, P. (2000). Los Docentes, funciones, roles y comptencias necesarias. *Pedagogia aplicada*, 1-15. Recuperado el 11 de 09 de 2018, de https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf

Mataschi, M. (2015). Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Aritmética a través de la Resolución de Problemas. *Tesis de maestría*. Vreracruz, Mexico: Universidad Veracruzana. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de https://www.uv.mx/pozarica/mga/files/2012/11/02-Maria-del-Carmen-Mastachi.pdf

Ministerio de Edcucación Nacional. (2016). *Derechos Basicos de Aprendizaje* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Presidencia de la Republica. Recuperado el 06 de 06 de 2019, de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Ministerio de Educacion Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: MinEducación. Recuperado el 06 de 06 de 2019, de ps://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educacion Nacional. (2006). *Orientaciones pedagogicas para la atencion educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva.* Bogota, D.C, Colombia: Enlace Editores Ltda.

Ministerio de Educacion Nacional. (2007). *Colombia Aprende*. Recuperado el 17 de 05 de 2018, de Banco Nacional de recursos educativos: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99543.html

Ministerio de Educacion Nacional. (2014). *Estandares para la excelencia en la educacion* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 11 de 07 de 2019, de http://www.ierdsimonbolivar.edu.co/Templates/estandarescurriculares.pdf

Ministerio de Educacion Nacional. (2017). Decreto 1421. Bogotá, Colombia. Recuperado el 27 de 04 de 2018

Ministerio de Educacion Nacional. (2018). *Educacion Inclusiva e Intercultural.* Recuperado el 03 de 04 de 2019, de La educacion de todos: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340146.html

Ministerio de Educacion Nacional. (s.f). *¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?* Recuperado el 27 de 10 de 2018, de Colombia Aprende: http://colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html

Ministerio de Educacion Nacional. (2003). Resolucion 2565. Bogotá, Colombia. Recuperado el 23 de 02 de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85960_archivo_pdf.pdf

MINTIC. (2014). *8 de cada 10 colombianos están usando Interne*. Recuperado el 01 de 06 de 2018, de Todos por un Nuevo País: http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1629.html

Mochon, S. y Josuet, V. (1995). Cálculo mental y estimación:. *Educación Matematica, 7*(3), 89-105. Recuperado el 23 de 08 de 2019, de https://core.ac.uk/download/pdf/154338890.pdf

Monje, C. (2011). Metodologia de la investigacion cualitativa y cuantitativa . *Guía Didáctica* . Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana . Recuperado el 01 de 07 de 2018, de https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf

Orellana, L. (2011). *Estadistica descriptiva.* Recuperado el 05 de 04 de 2019, de modulo descriptiva.: http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf

Piratoba, R. (2011). Importancia de la estadística en una investigación cualitativa . *Matematica educativa*, 249-259. Recuperado el 21 de 03 de 2019, de http://funes.uniandes.edu.co/2590/1/PiratobaImportanciaAsocolme2011.pdf

Plan Nacional Decenal de Educación Nacional 2006-2016 (Primera ed.). (s.f.). Bogotá, Colombia: Min.educacion. Recuperado el 30 de 01 de 2019, de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/pnde_2006_2016_compendio.pdf

Presidente de la Republica. (1996). *Decreto 2082.* Recuperado el 17 de 02 de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-103323_archivo_pdf.pdf

Quintero, F. y Restrepo, G. (2016). La ludica para el fortalecimiento de la resolucion de problemas compo competencia matematica en estudiantes de grado tercero. *Tesis de maestria*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Cooperativa.

Roser, B. (1995). *Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural* (Primera ed.). Barcelona, España: Grao. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de https://books.google.com.co/books?id=m0YBPSeCToIC&printsec=frontcover&dq=inaut

hor:"Roser+Boix+Tomas"&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjD68TCnu_iAhURuVkKHVISD

Suarez, E. S. y Perez, E. (2017). Analisis de los factores asociados al rendimienot academico . *Revista de Pedagogia, 38*(103), 176-191. Recuperado el 23 de 07 de 2019, de http://www.redalyc.org/pdf/659/65954978009.pdf

UtemVirtual. (s,f). *Howard Gardner.* Recuperado el 23 de 07 de 2019, de utemvirtual: http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_gardner.pdf

Vargas, G. (2007). Factores asociados al rendimiento academico. *Revista de Educacion, 31*(1), 43-63. Recuperado el 23 de 07 de 2019, de http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf

Weinstein, C. y Mayer, R. (1983). *The teaching oflearning strategies.* Recuperado el 11 de 07 de 2019, de https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED237180.pdf

Zabala, S. (2015). *Tecnologia educativa.* Bogotá, Colombia: Universidad de Santander. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de www.cvudes.edu.co

Anexos

Anexo A. componentes para la construcción de la OVA

Para lograr el objetivo general de la presente investigación, se diseñaron 3 unidades de trabajo, cada unidad estaba conformada de 3 sesiones, con una duración de 90 minutos cada una.

Tabla 10. Introducción al manejo del OVA

Actividad	**Introducción al manejo del OVA**
Objetivo	Socializar el proyecto con los estudiantes del grado quinto.
Descripción	La docente presento el proyecto a los estudiantes del grado quinto, les explicó la importancia de mejorar el nivel de las matemáticas. Asimismo, les presentó el OVA que se usarán para desarrollar el proyecto. Por último, se presentó un video de bienvenida al Objeto Virtual de Aprendizaje.
Desarrollo de la actividad	Es una actividad donde se capacitaron a los estudiantes para el uso adecuado del OVA. La actividad inició con la presentación de un video de bienvenida del OVA, sin decir qué es y para qué sirve; la docente empezó a indagar sobre ¿qué ven en la pantalla? ¿Para qué creen que sirva? Partiendo de las respuestas la docente explicó el nombre de la herramienta, para que se hizo y terminó con una explicación de cómo se usa cada uno de los ítems del OVA. Finalmente, se les recomendó a los estudiantes el buen uso de esta herramienta y no utilizar el navegador en otras actividades.
Recursos	Computador, Video beam y uso del OVA https://le7rdph82bj7bxsmlqj9ug-on.drv.tw/MathOva/

Fuente: Elaboración propia**.**

Tabla 11. Unidad 1. Desarrollo de las Habilidades matemáticas a través de la adición y sustracción

Unidad 1	**Aprendiendo a calcular, razonar y resolver problemas a través de la suma y la resta**
Objetivo	• Usar diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y de sustracción
Descripción	Esta actividad se dividió en 3 sesiones. Sesión 1 se realizó actividades de Calculo utilizando la suma y la resta; Sesión 2 se desarrollaron actividades de Razonamiento utilizando la suma; en la sesión 3 se trabajaron actividades de Resolución de problemas utilizando la suma y resta.
Desarrollo de la	**Sesión 1:** Se inició la actividad con un concurso de cálculo sencillo utilizando la suma, luego la resta, finalmente de operaciones combinadas de suma y resta. Los

actividad	estudiantes a medida que fueron respondiendo acertadamente ganaban un punto, por último, se realizó el conteo de los puntos de cada niño y el ganador obtuvo un premio. Seguidamente, la docente solicito entrar al OVA, explico que debían resolver cada ejercicio individualmente; al terminarlo debían dar clic en "Validar respuesta" y anotar el puntaje alcanzado. Al final, todos los estudiantes, socializaron sus respuestas, la docente observó quienes no acertaron para realizar en sesiones futuras algunos refuerzos extraescolares. **Sesión 2:** La docente inició con el juego "Alcanzando una estrella". Para esto, armo 6 grupos partiendo del color de una ficha que había entregado. Un representante de cada grupo pasaba al tablero, escogía una ficha, ésta contenía una pregunta de Razonamiento, entre los compañeros del grupo tenía un minuto para resolverla y dar la respuesta, por cada acierto se ganaba un punto. Al final, se hizo el conteo y el grupo ganador obtuvo 5 puntos positivos que sumaran en la nota final del periodo. Terminado el juego y conservando los grupos armados, la docente solicitó ingresar al OVA a la unidad 1, al ítem de Razonamiento, cada grupo tuvo 20 minutos para resolver los ejercicios. Finalmente, se socializaron las respuestas donde la docente corrigió los errores explicando la razón por la cual se equivocaron. **Sesión 3:** La sesión inició abriendo el OVA. La docente proyectó el OVA por medio del Video Beam explicando a los estudiantes a donde debían dirigirse. Luego, entre docente y estudiantes iban leyendo cada pregunta e individualmente respondían. Después, la docente seleccionó un estudiante al azar para que diera respuesta a la pregunta 1, luego la pregunta 2 y así sucesivamente hasta terminar con la actividad 5. A todos se les felicitó por su participación, a los que no acertaron, a docente les explico el por qué fallaron.
Recursos	Computador, Video beam y uso del OVA https://le7rdph82bj7bxsmlqj9ug-on.drv.tw/MathOva/

Fuente: Elaboración propia**.**

Tabla 12. Unidad 2 Desarrollo de las Habilidades matemáticas a través de la Multiplicación

Unidad 2	**Jugando aprendo a calcular, razonar y resolver problemas a través de la multiplicación**
Objetivo	Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
Descripción	Esta actividad se dividió en tres sesiones. En la sesión 1 se realizaron actividades de Calculo utilizando la Multiplicación; en la sesión 2 se desarrollaron actividades de Razonamiento utilizando la Multiplicación, finalmente en la sesión 3 se implementaron actividades de Resolución de problemas utilizando la

	multiplicación.
Desarrollo de la actividad	**Sesión 1:** La docente inició la actividad solicitando que abrieran el OVA, pidió a los estudiantes se dirigieran a la unidad 2 “la multiplicación” en la actividad 1 cada estudiante tenía que resolver cada multiplicación y escribirla en el recuadro para luego observar si acertó o se equivocó en la respuesta. Terminada esta se socializaron las respuestas. Luego, cada estudiante resolvió y socializo la actividad dos donde debían colorear partiendo de las respuestas. Finalmente, la docente solicita inicien la actividad tres, allí debían jugar con un pingüino, hacerlo saltar sobre cada hielo partiendo del resultado de cada multiplicación, el estudiante que primero llegara a la meta era el ganador. **Sesión 2:** Se inició la actividad con un concurso de razonamiento sencillo utilizando la multiplicación. Los estudiantes a medida que iban respondiendo acertadamente ganaban un punto, al finalizar, se realizó el conteo de los puntos de cada niño y el ganador obtuvo un premio. Al finalizar el concurso, la docente pidió a los estudiantes que se dirigieran al OVA en el Ítem de Razonamiento, la maestra explico cada uno de los ejercicios que debían resolver, le brindó 20 minutos a cada estudiante para resolver los 3 ejercicios y terminó la sesión con la socialización de cada una de las respuestas de los estudiantes. La docente intervino cuando se presentaron errores. **Sesión 3:** La sesión inició abriendo el OVA inclusivo, la docente proyectó éste por medio del Video Beam explicando a los estudiantes a donde debían dirigirse, posterior a esto, entre la docente y los estudiantes iban leyendo cada pregunta y de manera individual respondieron, luego la docente seleccionó un estudiante al azar para que diera respuesta a la pregunta, finalizada esta se inició con la pregunta 2 y así sucesivamente hasta terminar con la actividad 5. Las otras cinco actividades la docente dio un tiempo de 30 minutos para resolverlos, finalmente se socializaron las respuestas y se corrigieron y explicaron algunos errores que los estudiantes tenían.
Recursos	Computador, Video beam y uso del OVA https://le7rdph82bj7bxsmlqj9ug-on.drv.tw/MathOva/

Fuente: Elaboración propia**.**

Tabla 13. Unidad 3 Vamos a calcular, razonar y resolver problemas a través de la división.

Unidad 3	**Vamos a calcular, razonar y resolver problemas a través de la división.**
Objetivo	• Resolver problemas donde esté involucrada la división.
Descripción	Esta actividad se dividió en tres sesiones. En la sesión 1 se realizaron actividades de Calculo utilizando la División; en la sesión 2 se desarrollaron actividades de

	Razonamiento utilizando la División, finalmente en la sesión 3 se implementaron actividades de Resolución de problemas utilizando la división.
Desarrollo de la actividad	**Sesión 1:** Se inició la actividad con un juego llamado "Reparte a tus amigos" allí la docente armo 10 grupos, cada grupo se les entregaron unas fichas de colores, la idea es que debían aprender a repartirlos equitativamente partiendo de las indicaciones que dio la maestra. Seguidamente, la docente solicito que abrieran el OVA, explico que debían resolver cada ejercicio de manera individual, al terminarlo debían dar clic en "Validar respuesta" y anotar el puntaje que obtuvo cada uno. Finalmente, entre todos los estudiantes del grado quinto, se socializaron las actividades con sus respectivas respuestas, la docente observó quienes acertaron y quienes no, para así realizar en sesiones futuras algunos refuerzos extraescolares. **Sesión 2:** La docente proyectó el trabajo que debían realizar los estudiantes, explicó cada ejercicio y posterior a esto, la docente dio un tiempo de 15 minutos para resolver los problemas en el OVA. Finalmente, la docente leyó cada problema y les brindó la explicación de cómo debieron resolverla y cuál era la respuesta, luego observó cuantos estudiantes acertaron y quienes se equivocaron para así realizar ejercicios de Razonamiento con ellos. **Sesión 3:** La sesión inició abriendo el OVA inclusivo, la docente proyectó éste por medio del Video Beam explicando a los estudiantes a donde debían dirigirse, posterior a esto, entre la docente y los estudiantes iban leyendo cada pregunta y de manera individual respondía, luego la docente seleccionaba un estudiante al azar para que diera respuesta a la pregunta, finalizando esto se iniciaba con la pregunta 2 y así sucesivamente hasta terminar con la actividad 3. Las otras cuatro actividades la docente dio un tiempo de 20 minutos para resolverlos, finalmente se socializaron las respuestas, se corrigieron y explicaron algunos errores que los estudiantes tuvieron.
Recursos	Computador, Video beam y uso del OVA https://le7rdph82bj7bxsmlqj9ug-on.drv.tw/MathOva/

Fuente: Elaboración propia**.**

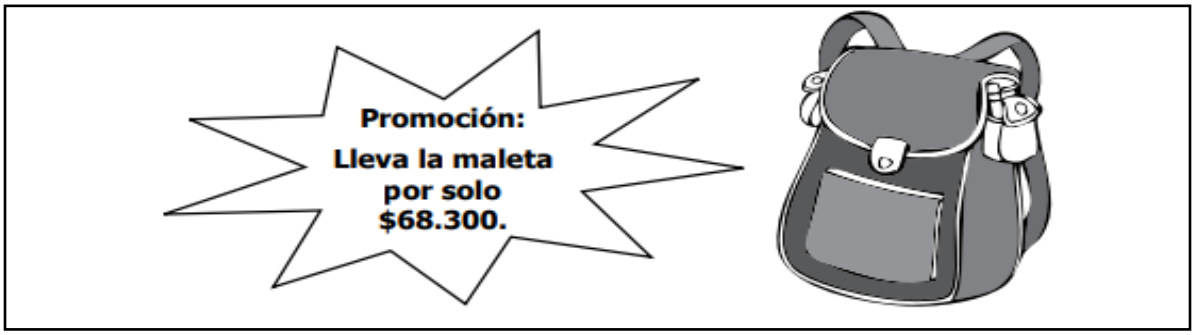
Anexo B. Preprueba

Objetivo: Identificar las dificultades de aprendizaje en las operaciones básicas de matemáticas que presenta la población objeto de estudio

DBA 2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.
DBA 8 Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.
DBA 9 Utiliza operaciones no convencionales, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas.

HABILIDAD RESOLUCION

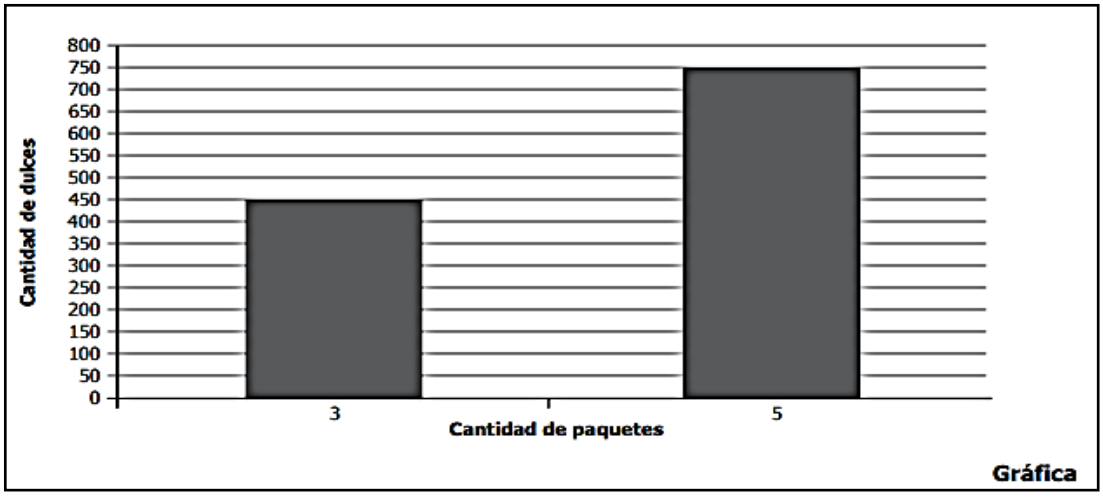
1. **Camila ve la siguiente promoción.**



Camila quiere comprar la maleta, pero solo tiene $25.950. ¿Cuánto dinero le falta a Camila para comprar la maleta?

A. $42.350. **B**. $42.450. **C**. $43.650. **D.** $43.750

2. **En la gráfica aparece información de la cantidad de dulces que contienen 3 y 5 paquetes.**



Si cada paquete contiene la misma cantidad de dulces, ¿cuántos dulces hay en 4 paquetes?

A. 450

B. 500

C. 600

D. 850

3. **En el grado quinto de un colegio hay dos cursos. En quinto A hay 33 estudiantes y en quinto B hay 12 estudiantes más. ¿Cuántos estudiantes hay en quinto B?**

A. 12

B. 21

C. 33

D.45

HABILIDAD CÁLCULO

4. **Laura va a una tienda y ve una maleta que le gusto, si paga con un billete de $50.000 y le dan $ 18.000 de vueltas, ¿Cuánto costó la maleta?**

A. 12.000

B. 32.000

C. 36.000

D. 48.000

5. **Carmen tiene $45.000, luego su hermano le regala $25.000. ¿Cuánto dinero tiene Carme ahora?**

A. 60.000

B. 55.000

C. 80.000

D. 70.000

6. **Carlos salió al parque a vender gelatinas y en su canasta llevaba 30 gelatinas, si cada gelatina costaba $1.000 y le sobraron 3 gelatinas ¿Cuánto dinero recogió Carlos?**

A. 17.000

B. 37.000

C. 27.000

D. 7.000

HABILIDAD RAZONAMIENTO

7. Observa la secuencia de números:

15, 12, 9, 6, 3…

¿Cuál es el número que sigue en la secuencia después del 3?

A. 0

B. 2

C. 3

D. 4

8. En un juego se distribuyen fichas, cada una con diferente número de puntos (ver figura 1).

Figura 1

Si un jugador tiene la siguiente cantidad de fichas,

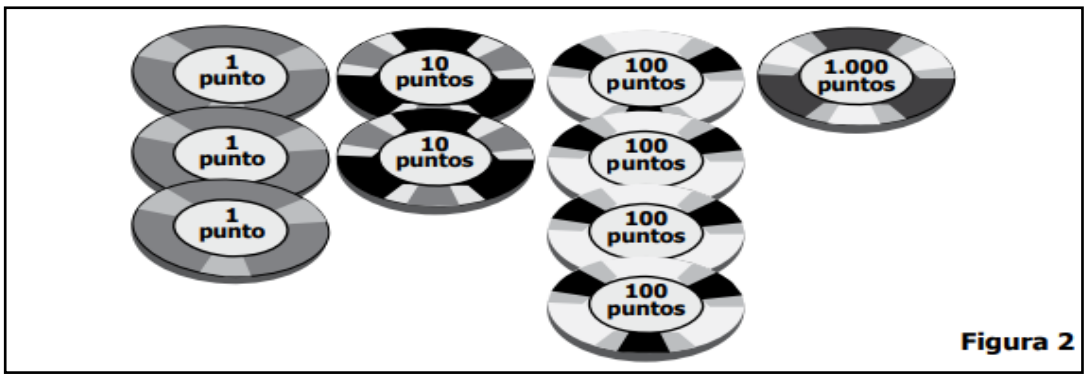


Figura 2

¿Cuántos puntos en total tiene el jugador?

A. 1.090 puntos.

B. 1.423 puntos.

C. 3.070 puntos.

D. 3.241 puntos**.**

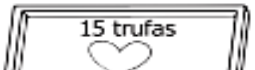
9. Isabel tiene 4 invitados para una cena, y le pide a su hijo Iván que compre suficientes trufas para que todos los invitados coman igual cantidad de trufas, pero que no vaya a sobrar ninguna.

10.

¿Cuál de las siguientes cajas de trufas debe comprar Iván para cumplir el pedido de su mamá?

A.

B.



Anexo C. Cuestionario de salida a estudiantes

Cuestionario a estudiantes

Objetivo: Evaluar el efecto del uso del OVA inclusivo en el rendimiento académico por medio de un post prueba.

¡HOLA! ¿Cómo estás? Te damos la bienvenida al mundo fantástico de la tecnología, queremos conocer tus aportes sobre este tema, por eso te invitamos a responder en la forma más sincera posible las siguientes preguntas.

ASPECTOS POR EVALUAR.

PEDAGÓGICO Marca con **X** la respuesta

1. **Las actividades realizadas en el computador, ¿Cómo te parecieron?**

   De fácil comprensión ___ Complicadas ___ No las entendí ___

2. **Las actividades que realizaste en el computador te ayudaron a resolver problemas básicos de adición, sustracción, multiplicación y división**

SI _____ NO _____

DIDACTICO

3. **¿Cómo te pareció la herramienta que la profesora te presentó?**

   Divertida ___ Aburrida ___ Innovadora ___

4. **Con las actividades presentadas en el computador, resolver los ejercicios te pareció:**

   Fácil ___ Divertida ___ Difícil ___ Aburrida ___

TECNOLÓGICO

5. **La herramienta tecnológica que les hizo utilizar la docente en la clase fue**

Fácil de manejar ___ Difícil de manejar ___

6. **¿Cómo funciono la aplicación?**

Excelente ____ Bien ____ Regular ____ Mal ____

Anexo D. Consentimiento informado

Consentimiento informado
A través del presente Consentimiento informado, los padres de familias de los estudiantes del

grado Quinto de la I.E. Humberto Tafur Charry sede Las Palmitas de Neiva, Huila, autorizan que sus hijos participen y colaboren de manera voluntaria en la investigación denominada, ***Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa del grado quinto de primaria de la*** de la I.E. Humberto Tafur Charry ***sede Palmitas de la ciudad de Neiva, Huila,*** desarrollado por Ancizar Medina Angarita, Ángela Lorena Caviedes Laiseca y Deisy Judith Morales estudiantes de la maestría en Inclusión de la Universidad Surcolombiana

Yo, _____, identificado con la cedula de ciudadanía número _____ de _____, declaro que he sido informado de los objetivos y fines del presente proyecto de investigación adelantado por Ancizar Medina Angarita, Ángela Lorena Caviedes Laiseca y Deisy Judith Morales estudiantes de la maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana. Declaro que, en forma libre y voluntaria, en mi calidad de padre o madre de familia, acepto que mi hijo

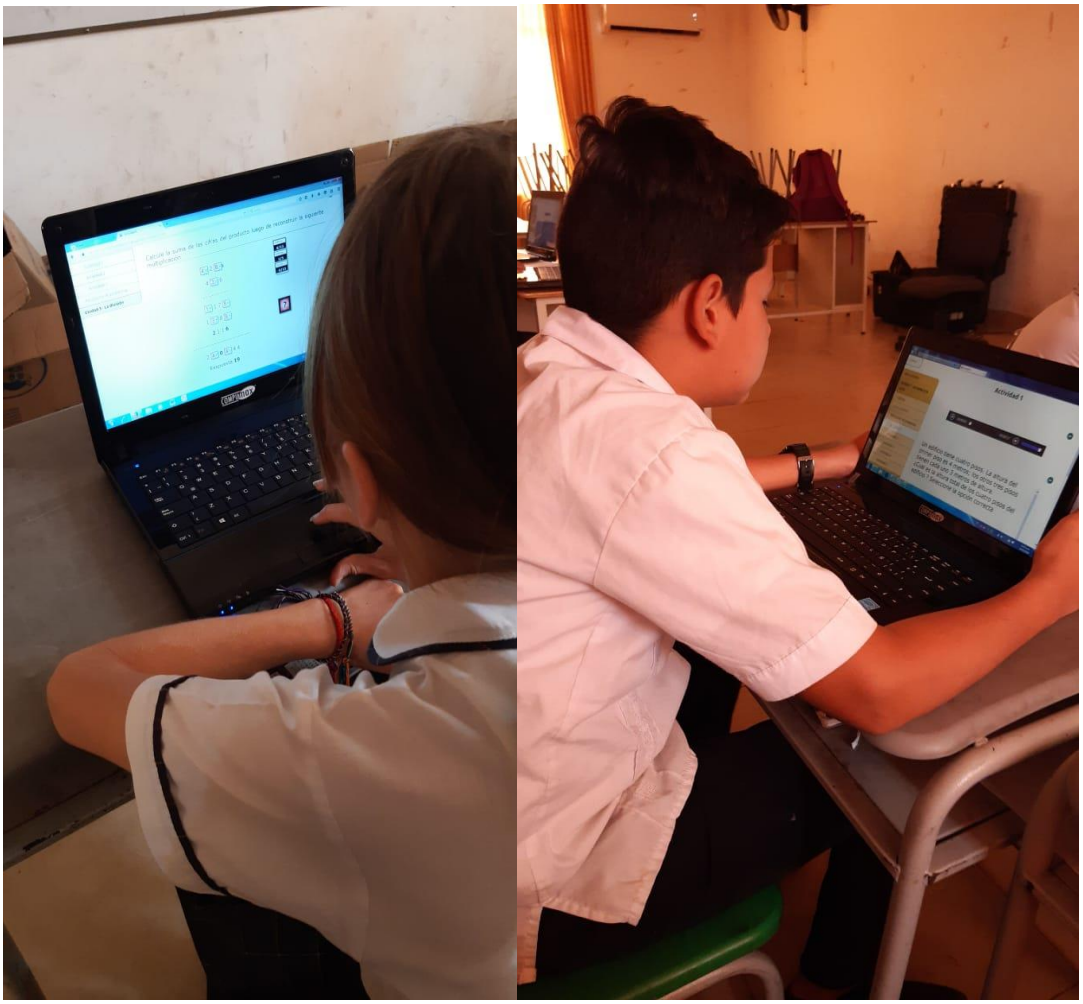
_____ participe en el desarrollo del estudio ***Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa en los estudiantes del grado quinto.***

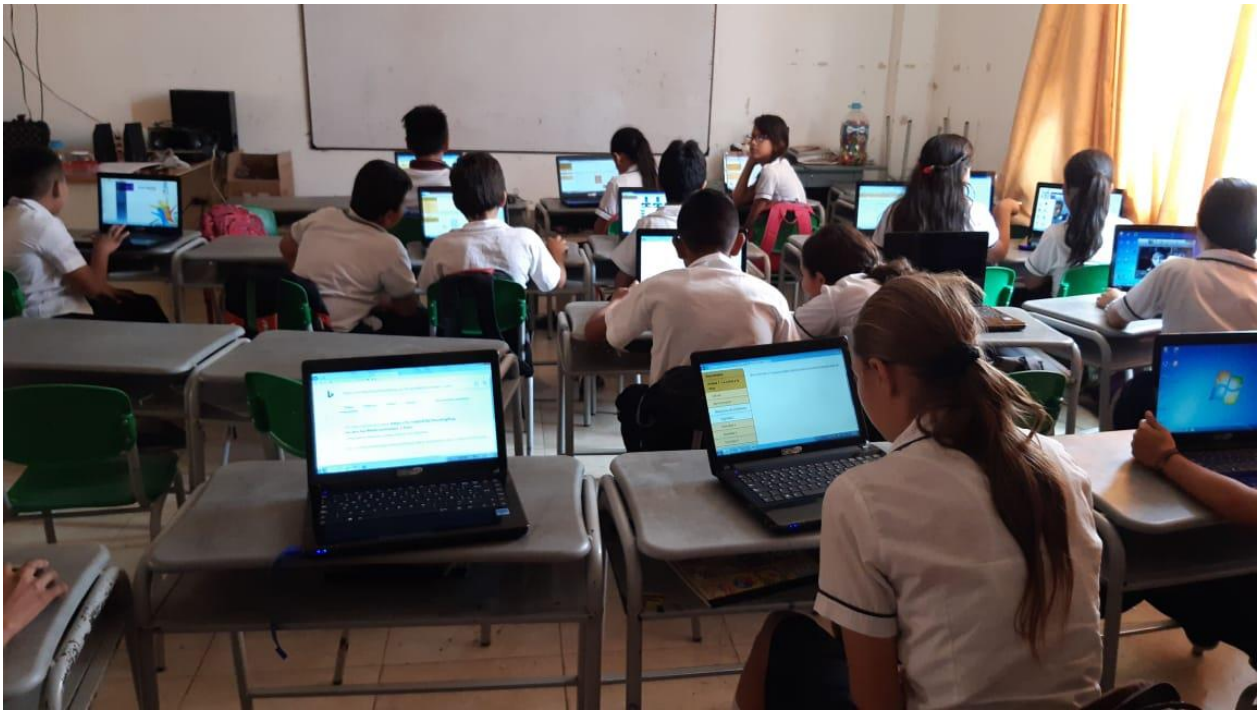
He recibido información sobre mi derecho a realizar las preguntas que considere necesarias durante el proceso, así como el derecho a conocer alguna información nueva sobre la investigación, si la hubiere, y a retirar a mi hijo del proceso cuando lo crea necesario. Reconozco que la presente investigación no representa riesgos para mi salud o la de mi hijo o familiar, ni beneficios económicos, que no recibiré un pago de dinero por hacerlo. Por otra parte, la información que yo suministre no será relacionada con mi nombre, ni aparecerá en ninguna publicación, solo se registrara un código numérico. Dejo constancia que recibo una copia del presente documento y en caso de querer contactarme mis datos son:
Teléfono_____ correo electrónico _____

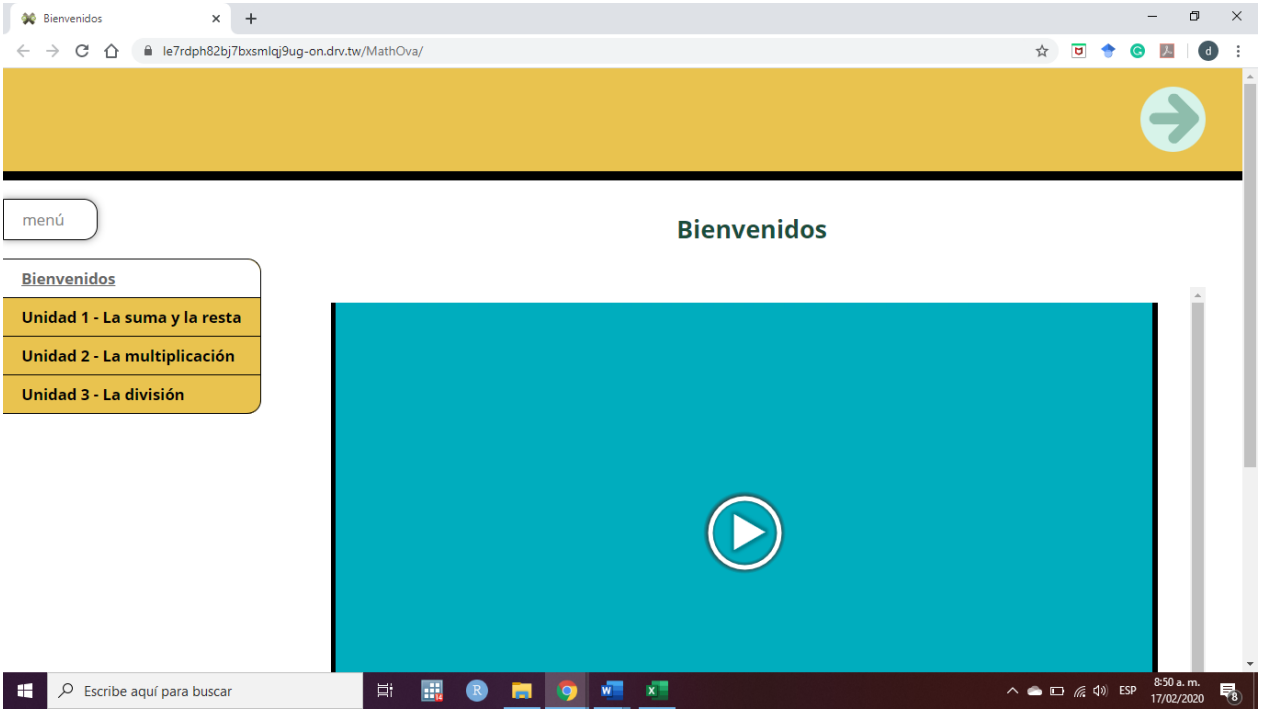
Atte., _____

CC

Anexo E. Fotografias.






Bienvenidos
le7rdph82bj7bxsmlqj9ug-on.drv.tw/MathOva/
menú
Bienvenidos
Unidad 1 - La suma y la resta
Unidad 2 - La multiplicación
Unidad 3 - La división
Bienvenidos
Escribe aquí para buscar
ESP
8:50 a. m.
17/02/2020