

**OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO MEDIACIÓN DIDÁCTICA  
PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS  
ESTUDIANTES DE LA BÁSICA PRIMARIA**



**UNIVERSIDAD  
DE LA COSTA**  
1970

**PERALTA CORREA INDULAIN ANTONIO**

**PÉREZ PÉREZ DIANA ALEJANDRA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

**DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES**

**MAESTRIA EN EDUCACION**

**BARRANQUILLA-ATLÁNTICO**

**2021**

**OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO MEDIACIÓN DIDÁCTICA  
PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS  
ESTUDIANTES DE LA BÁSICA PRIMARIA**

**PERALTA CORREA INDULAIN ANTONIO**

**PÉREZ PÉREZ DIANA ALEJANDRA**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación**

**ASESOR: DRA OLGA MARTÍNEZ PALMERA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

**DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES**

**MAESTRIA EN EDUCACION**

**BARRANQUILLA-ATLÁNTICO**

**2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

### **Dedicatoria**

A nuestras hijas Samantha Leiret y Sharom Nailyn, por ceder el tiempo que le pertenecía a la realización de este proyecto de vida de sus padres.

A nuestros estudiantes por su colaboración y disposición en los diferentes procesos en los que los hicimos parte.

A Dios por brindarnos fortaleza, entendimiento y vida para alcanzar este sueño.

*Diana Alejandra Pérez e Indulain Peralta Correa*

**Agradecimientos.**

A Dios y la virgen santísima, por regalarnos la vida e iluminar nuestro camino para alcanzar nuestras metas.

A la Universidad de la Costa CUC y su Departamento de Posgrado, por brindarnos la oportunidad de ser parte de ellos y las herramientas para alcanzar este sueño desde la virtualidad.

A nuestra asesora Olga Martínez Palmera, por su disposición y enriquecedoras enseñanzas.

A los docentes de la CUC, por ser parte de nuestro proceso de formación y hacer de nosotros mejores educadores.

*Diana Alejandra Pérez e Indulain Peralta Correa*

### Resumen

La presente investigación tuvo como propósito, analizar la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de la básica primaria, se estructuró bajo el paradigma emergente complementario; enfoque de investigación mixto de tipo descriptivo-explicativo y un diseño de investigación pre experimental, con un único grupo de 24 estudiantes del grado 5°, de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima, a quienes se le aplica un cuestionario con el fin de identificar las necesidades y expectativas con relación al uso TIC durante un proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; una prueba pretest para diagnosticar el nivel de los pensamientos matemáticos, a partir de lo cual se procede a diseñar y aplicar un OVA offline, y finalmente, se aplicó un postest estandarizado y cuyos resultados fueron comparados con los resultados obtenidos en el pretest, se demostró que les estudiantes desarrollaron el pensamiento matemático, con un aumento en los componentes: numérico-variacional de 41% al 55%; aleatorio del 48% al 62% y métrico-geométrico del 36% al 55%; mientras las competencias matemáticas: razonamiento del 38% al 58%, comunicación 42% al 56% y resolución de problemas del 42% al 61%. Se concluye que la inclusión de OVAs como mediación didáctica, contribuyen en el desarrollo del pensamiento matemático, posibilitando el fortalecimiento de componentes y competencias.

**Palabras clave:** Objetos virtuales de aprendizaje OVA, pensamiento matemático, mediación didáctica, TIC

### **Abstrat**

The purpose of this research was to analyze the contribution of Virtual Learning Objects as a didactic mediation to the development of mathematical thinking in elementary school students, it was structured under the complementary emerging paradigm; a mixed descriptive-explanatory research approach and a pre-experimental research design, with a single group of 24 students from grade 5, of the I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima, to whom a questionnaire is applied in order to identify the needs and expectations regarding the use of ICT during a process of teaching and learning mathematics; a pre-test test to diagnose the level of mathematical thoughts, from which an offline OVA was designed and applied, and finally, a standardized post-test was applied and whose results were compared with the results obtained in the pre-test, it was demonstrated that the students developed mathematical thinking, with an increase in the components: numerical-variational from 41% to 55%; random from 48% to 62% and metric-geometric from 36% to 55%; while mathematical competencies: reasoning from 38% to 58%, communication 42% to 56% and problem solving from 42% to 61%. It is concluded that the inclusion of OVAs as a didactic mediation contributes to the development of mathematical thinking, enabling the strengthening of components and competencies.

**Keywords:** Virtual learning objects OVA, mathematical thinking, didactic mediation, ICT

## Contenido

Introducción.....	13
<b>1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>17</b>
1.1. Descripción del problema.....	17
1.2. Formulación del problema.....	27
1.3. Objetivos de la investigación.....	28
1.3.1. Objetivo General.....	28
1.3.2. Objetivos Específicos.....	28
1.4. Justificación.....	29
1.5. Delimitación .....	33
1.5.1. Delimitación espacial.....	33
1.5.2. Delimitación temporal .....	33
1.5.3. Delimitación temática .....	33
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>36</b>
2.1. Antecedentes.....	36
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	36
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	40
2.1.3. Antecedentes Locales.....	44
2.2. Referentes teóricos.....	48
2.2.1. Teorías del aprendizaje .....	48
2.3. Marco Conceptual.....	55
2.3.1. Objetos virtuales de Aprendizaje en educación.....	55
2.3.2. Pensamiento matemático.....	57
2.3.3. Enseñanza de las matemáticas.....	59
2.4. Operacionalización de variables .....	64
<b>3. Metodología .....</b>	<b>66</b>
3.1. Paradigma de investigación.....	66
3.2. Enfoque de la investigación .....	67
3.3. Tipo de investigación.....	68
3.4. Diseño de la investigación.....	70
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación .....	71
3.5.1. Técnica: test, Instrumento pretest .....	71
3.5.2. Técnica: etnografía digital: Instrumento: Revisión documental en laweb.....	73



3.5.3.	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario .....	75
3.5.4.	Técnica: Observación directa- Instrumento: Ficha de observación.....	80
3.5.5.	Técnica: Test. -Instrumento: postest.....	82
3.4.	Población y muestra.....	84
3.4.1.	Población.....	84
3.4.2.	Muestra.....	84
<b>4.</b>	<b>Análisis de resultados</b> .....	84
4.1.	Análisis de los resultados del pretest aplicado a estudiantes .....	84
4.2.	Análisis de los resultados del cuestionario aplicado a docentes .....	107
4.3.	Ficha de Matriz de revisión bibliográfica resultante de la etnografía digital.....	121
4.4.	Resultados observación directa mediante el instrumento ficha de observación...	123
4.5.	Análisis de los resultados del Postest aplicado a estudiantes .....	132
4.6.	Discusión de los resultados .....	139
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	143
5.2	Recomendaciones .....	144
	Referencias bibliográficas .....	145

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de las variables .....	64
<b>Tabla 2:</b> Distribución porcentual de las preguntas de la prueba de matemáticas en cada una de los componentes y competencias .....	72
<b>Tabla 3.</b> Instrumento matriz de revisión documental.....	75
<b>Tabla 4.</b> Cuestionario para aplicar a estudiantes.....	76
<b>Tabla 5.</b> Cuestionario para aplicar a docentes .....	77
<b>Tabla 6.</b> Estructura del Ova .....	79
<b>Tabla 7.</b> Instrumento ficha de observación.....	81
<b>Tabla 8.</b> Distribución porcentual de las preguntas de la prueba postest de matemáticas en cada una de los componentes y competencias .....	83
<b>Tabla 9.</b> resultados de la prueba diagnóstica aciertos y desaciertos por componente matemático .....	85
<b>Tabla 10.</b> Resultados de la prueba diagnóstica aciertos y desaciertos por competencia matemática.....	89

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Promedio OCDE vs Resultados Colombia 2018 .....	21
<b>Figura 2.</b> Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado.....	24
<b>Figura 3.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 1. Componente numérico variacional .....	87
<b>Figura 4.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 2. Componente aleatorio	87
<b>Figura 5.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 3. Componente métrico-geométrico .....	88
<b>Figura 6.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 4. Competencia: Razonamiento .....	91
<b>Figura 7.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 5. Competencia: Comunicación.....	92
<b>Figura 8.</b> Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 6. Competencia: Resolución de problemas .....	92
<b>Figura 9.</b> Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 1. Dimensión 1 .....	94
<b>Figura 10.</b> Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 2. Dimensión 1 .....	94
<b>Figura 11.</b> Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 3. Dimensión 1 .....	95
<b>Figura 12.</b> Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 4. Dimensión 1 .....	95

**Lista de anexos**

<b>Anexo 1.</b> Pretest. Tabulación Aciertos y desaciertos por estudiante y componente.....	155
<b>Anexo 2.</b> Pretest. Tabulación Aciertos y desaciertos por estudiante y competencia.....	156
<b>Anexo 3.</b> Tabulación encuesta a estudiantes .....	158
<b>Anexo 4.</b> Tabulación encuesta a docentes.....	159
<b>Anexo 5.</b> Estructura del OVA .....	160
<b>Anexo 6.</b> Tabulación postest. Componentes .....	170
<b>Anexo 7.</b> Tabulación postest. Competencias .....	171

## Introducción

El presente trabajo de investigación denominado *Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica para el desarrollo de los pensamientos matemático en los estudiantes de la básica primaria*, tiene como objetivo analizar la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria. Teniendo en cuenta la importancia que ha adquirido las matemáticas como ciencia que estudia las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos, así como las deficiencias y necesidades que giran en torno al aprendizaje de la misma; exige, indagar acerca de las causas, diagnosticar el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos y a partir de allí proceder al diseño de estrategias didácticas innovadoras con el uso de las mediaciones TIC que impacten a la educación, mejoren los ambientes, prácticas de aula y por lo tanto motiva a la aprensión del conocimiento, que para el caso particular de este proyecto, se realizará mediante el uso de un OVA elaborado durante el desarrollo de la investigación que tuvo en cuenta los resultados del diagnóstico realizado en estudiantes y docentes. Posteriormente, se procederá a la aplicación, observación y sistematización de la experiencia del proceso con el AVA, y por último, se realiza en un segundo momento una prueba postest que permita comparara la contribución del OVA en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes. La investigación se trabaja bajo un enfoque mixto de tipo descriptivo-explicativo y diseño de investigación pre experimental, con un único grupo de 24 estudiantes grado 5°, I.E. Nuestra Sra. de la Asunción Fresno-Tolima; inicialmente se aplicó un pretest estandarizado para determinar el nivel de los componentes y competencias matemáticas, un cuestionario aplicado a estudiantes y 11 maestros, con el fin de identificar las necesidades y expectativas matemáticas; se realizó una revisión documental para

verificar la estructura de los OVA; se procedió al diseño e implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje, denominado: “magimáticas”, de carácter offline, atendiendo a las necesidades del contexto rural y sin acceso a internet; finalmente, se aplicó un postest estandarizado, el cual se compara paralelamente con el pretest, con el fin de identificar el impacto del OVA en el pensamiento matemático en cada una de sus competencias y componentes.

El compendio de este trabajo comprende:

*Capítulo I*, en donde se expone la situación problema, que en general explica los factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la I. E., cómo esto se ve reflejado en los resultados de las pruebas saber, en donde se muestra un desempeño básico en las diferentes competencias matemáticas, y por lo tanto la necesidad de dinamizar el aula, mediante estrategias innovadoras, con el apoyo de las TIC, es así como surge la pregunta de investigación: “¿Cuál es la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria?” a partir de la cual giran los objetivos, que dirigen la investigación a comprobar la contribución de la implementación de OVAs en el desarrollo del pensamiento matemático, mediante diferentes pasos enmarcados en los objetivos específicos, que comprenden el diagnóstico, diseño, implementación y comprobación del impacto de la estrategia.

*Capítulo II*, donde se encuentra toda la fundamentación teórica y conceptual del proceso investigativo realizado, dándole primacía a teorías relacionadas con los Ova en Educación, pensamiento matemático, enseñanza de las matemáticas y las TIC.

Fundamentada además en diferentes teorías del aprendizaje: constructivismo, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje significativo, conectivismo; así como de antecedentes que enriquecen y aportan su experiencia a la presente investigación

*Capítulo III*, Para esta investigación y el alcance de sus objetivos, se hace uso del paradigma emergente complementario, como apoyo para identificar y aplicar estrategias innovadoras-tecnológicas y medir su alcance en la solución de dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje con el fin de dinamizarla; adicionalmente, se buscará un enfoque de investigación mixto, es decir que integre la investigación tanto cualitativa como cuantitativa, como estrategia para abordar la problemática desde diferentes fuentes de información y poseer una visión más amplia de las necesidades y causas que giran en torno a la pregunta problema planteada: “¿Cuál es la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria?”, por lo tanto, es indispensable, hacer uso de un tipo de investigación descriptivo-explicativo, que permita, además de realizar un bosquejo de la problemática, reconocer las causas que den paso a una explicación clara del contexto y los factores que influyen, como: la desmotivación por aprender matemáticas, las tradicionales prácticas de enseñanza, las dificultades por crear ambientes interactivos offline, el deficiente acceso a fuentes de aprendizaje online, etc. Es así como nace la necesidad de investigar y aplicar estrategias mediante un diseño de investigación preexperimental, que se aplicará en un grupo de 24 estudiantes de grado 5°, quienes después de ser diagnosticados con un pretest, para identificar el desarrollo de sus competencias matemáticas, , se procederá a aplicar en ellos un Ova, acorde a sus necesidades y finalmente se realiza un

postest con el fin de medir el impacto y la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el desarrollo del pensamiento matemático

Adicionalmente, al iniciar el proceso se pretende conocer sus perspectivas y las de sus docentes, acerca del área de matemáticas, durante la aplicación del OVA, se realizará el proceso de observación directa, para asegurar un seguimiento permanente al proceso e identificar el impacto motivacional y dinamizador. Para finalmente, exponer las conclusiones, que permitirán determinar si los objetos de Aprendizaje, creados a partir de las dificultades, necesidades y perspectivas de los estudiantes, en entornos offline, pueden o no contribuir como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria.

*Capítulo IV*, en donde se dejarán sentados los análisis e interpretación de resultados de las técnicas de recolección de la información, entre ellas resultados y comparaciones entre test y postest, cuestionario aplicado a estudiantes y docentes acerca de sus perspectivas frente a la enseñanza de las matemáticas y las TIC, análisis de la ficha de observación registrada por los investigadores durante la aplicación de los OVA



## 1. Planteamiento del problema

### 1.1. Descripción del problema

Siendo conocedores de la importancia de la enseñanza de las matemáticas, de su necesidad, su constante aplicación en la vida cotidiana, convirtiéndose en un área esencial, como lo afirma Fingermann (2010):

La necesidad del aprendizaje de la Matemática es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, además de ser necesario en sus principios básicos para resolver los problemas cotidianos. En los niños pequeños, de pensamiento concreto, agregar cosas o extraerlas, simular compraventa de artículos sumando precios, añadir o sustraer amigos a su lista, pueden ser situaciones que les ayuden a comprender por qué son importantes los números en nuestras vidas (p.2)

Como se puede ver a partir de la enseñanza de las matemáticas se afianza y entrena al educando para la vida, tienen la posibilidad de ser relacionadas con el entorno, de poseer una constante práctica, goza de un sin número de aplicaciones, con las que se puede jugar para llegar al conocimiento, a pesar de la exactitud de las matemáticas, existen diversos caminos para llegar a ella.

Reconociendo, pues, su importancia, al analizar el impacto de las prácticas de aula, en el aprendizaje, reflejado, entre otros aspectos, en los resultados de las pruebas internas y externas; tanto en la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, de Fresno, Tolima, como en diferentes centros de enseñanza; que la convierten en el común denominador de las I.E. y como nos lo expresa Álvarez y Marín (2015):

Algunos docentes tienen como preocupación la falta de motivación de sus estudiantes por aprender, en especial aquellos que se dedican a la enseñanza de las

matemáticas, considerando que esta es una de las áreas de la educación en la que más se presenta desmotivación por parte de los estudiantes. (p 01).

Aparece entonces la siguiente premisa que puede ser el factor que causa el desinterés por la matemática: la falta del estudio e implementación por parte del docente de estrategias emergentes que mediadas por herramientas tecnológicas que fortalezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

Antes de analizar esta falencia es indispensable retomar las exigencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de nuestro país, el cual, ha diseñado diferentes recursos teóricos, con el fin de brindar una guía de enseñanza de las matemáticas en el aula, un mapa por el cual el maestro fije su ruta de navegación, en la búsqueda de diferentes fines, este mapa inicialmente está definido por los estándares básicos de competencias, en donde nos afirman según el (MEN, 2012):

Para ser matemáticamente competente se debe trabajar el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. (p.05).

La finalidad del planteamiento de estos pensamientos es que, desde el aula el maestro diseñe condiciones de aprendizaje a partir de situaciones problema que lleven al educando a descubrir autónomamente el conocimiento, involucrando, si es posible los pensamientos al mismo tiempo, es decir de manera horizontal, pero con coherencia vertical.

Al poseer claras estas pautas, las políticas educativas dejan en manos del docente la responsabilidad de cumplirlas, para posteriormente ser evaluado en las pruebas externas entre ellas las pruebas SABER, es decir que es papel de las I.E. por medio de sus docentes

elaborar estrategias que fortalezcan y enriquezcan la didáctica para el alcance de los estándares planteados.

Ahora, si la responsabilidad en gran medida depende de los procesos educativos que se lleva en el aula, se puede concluir que las estrategias pedagógicas no generan el impacto necesario para construir conocimiento e inclinar al educando al pensamiento crítico.

Nace así la concepción de transformar las prácticas y los métodos enseñanza aprendizaje, enriquecerlos con otras estrategias que sean llamativas y motivadoras para los educandos. Así como lo comenta Cobanenne (2007) “tal vez lo que se pretende es estimular “la sorpresa matemática” (p.12), en el vínculo con nuestros alumnos. Esta sorpresa se basa en provocar conceptos, demostraciones elementales con interés, reflexión intriga o admiración. La tónica de estas actividades de tipo lúdico-poco frecuente en el aula de matemática, pero propio del niño y el adolescente.

Para provocar el entendimiento, para alcanzar esta concepción se requiere buscar herramientas que sean interesantes para los educandos, entre ellos podemos encontrar la implementación de las TIC durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, que para este proyecto lo constituyen los Objetos virtuales de Aprendizaje (OVA).

Indudablemente la tecnología ha marcado un impacto en la forma de vivir del ser humano, el interés por la creación de nuevas y originales composiciones tecnológicas, se ha convertido en una búsqueda insaciable por generar ideas innovadoras que nos permitan realizar actividades más complejas en un menor tiempo o de una manera más sencilla, con un menor esfuerzo, que permita de alguna manera, mejorar la calidad de vida del ser humano.

Es por esta razón que es posible palpar la influencia de la tecnología, en las actividades laborales, de ocio, a cada paso en la ciudad o el campo, en mayor o menor porcentaje, pero

está latente, se ha convertido en algo inherente al ser humano, a tal punto que, para muchos, sería inconcebible vivir sin ella, para reafirmar esta premisa, cabe resaltar el concepto de la tecnología planteado por LauchaSanti Loyulio ( 2016), cuando expresa que “La tecnología es el conjunto de saberes, conocimientos, experiencias, habilidades y técnicas a través de las cuales nosotros los seres humanos cambiamos, trasformamos y utilizamos nuestro entorno con el objetivo de crear herramientas, máquinas, productos y servicios que satisfagan nuestras necesidades y deseos” (p.15).

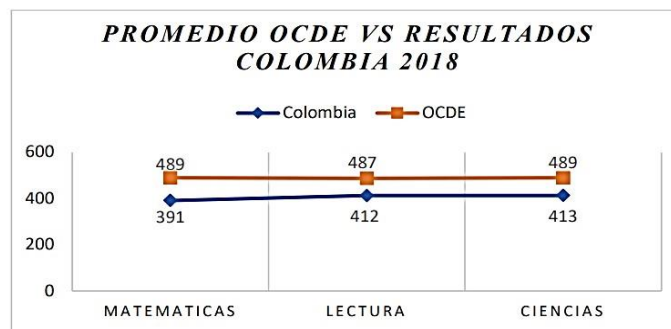
Es de recordar que el impacto de la tecnología en la vida del hombre data de tiempos inmemorables, desde la primera herramienta de algún homínido que marcó la transición al homohábilis, y esta evolución imparable tanto de tecnología como de hombre, han ido de la mano a lo largo de la historia. Convirtiéndose en una estrecha relación, la cual ha influido en todos los aspectos de la vida del ser humano, e indudablemente seguirá hasta el fin de los tiempos.

Es así como aparece la creación de herramientas tecnológicas interactivas que permitan facilitar el aprendizaje y enriquezcan la enseñanza, para tales aplicaciones son necesarios los artefactos tecnológicos, y posteriormente el uso de los mismos para que sean útiles en el aula y no se conviertan en solo parte del inventario de la I.E. sino que jueguen el papel de “complementar, enriquecer y transformar la educación”. (UNESCO. 2017)

Cabe resaltar que la institución Nuestra Señora de la Asunción, cuenta con equipos de cómputo, sin embargo, éstos no tienen el uso adecuado, ni son explotados al máximo, ya que, así como nos dice Salomón, Perkins y Globerson, (1992). “Utilizar la computadora supone una simbiosis de nuestra inteligencia con una herramienta externa, sin la cual la mente contaría sólo con sus propios medios y no funcionaría igual” (p13), y además de ser

un apoyo, es así mismo un instrumento que además de fortalecer el aprendizaje lo hace más dinámico, interesante y divertido.

En cuanto a los resultados en pruebas externas, nuestro país no ha presentado resultados satisfactorios, así nos los explica Borrero (2020). “Desarrollaron en los estudiantes un nuevo componente denominado “Competencia Global” dirigida especialmente al bienestar de los estudiantes y lograr evidenciar la situación o el contexto real que atraviesa Colombia sobre su educación.



*Ilustración 5.* Promedio OCDE vs Resultados Colombia 2018

Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE Colombia – Country Note PISA 2018 Results

**Figura 1:** Promedio OCDE vs Resultados Colombia 2018 **Fuente:** OCDE Colombia -Country Note PISA 2018 Results.

En cuanto al área de matemáticas, el puntaje para Colombia fue de 391 y el promedio establecido por la OCDE es de 489, lo que lleva a concluir que el país alcanzó el 80% del promedio mínimo requerido y esto demuestra nuevamente que el panorama sigue siendo desalentador” (p. 22)

Esto lleva a cuestionarse a cerca del sistema de educación nacional, los currículos, las prácticas de aula, las estrategias en el desarrollo de los pensamientos matemáticos, la motivación, los ambientes de aula, etc.

Se hace evidente la necesidad de innovar las aulas, incorporar diferentes estrategias, ante esto, encontramos las actuales tecnologías nos plantean un sin número de herramientas interactivas encaminadas a la aprehensión, y que proveen material para crear nuevas e interesantes propuestas, sin embargo, pocas personas se interesan por explorarlas y manipularlas para hacer de sus clases ambientes interesantes, Las computadoras proveen un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas. Tomando la apreciación de Alemán de Sánchez (1998/1999) “La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, favorece el aprendizaje de los estudiantes”

Una de las incontables herramientas que nos brindan las TICS, son la creación de OVA, las cuales pueden reunir innumerables materiales para dinamizar el aprendizaje y generar soluciones didácticas proponiendo el uso de las tecnologías para aumentar el interés de los estudiantes por el área. Ya que existe una gran importancia en incorporar su uso a la cultura escolar, a fin de mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la necesidad de hacer accesibles, a los maestros y alumnos de este nivel. Considerando que la Informática en la educación, sobre todo en la Educación Matemática, es un medio poderoso para desarrollar en el alumno sus potencialidades, creatividad e imaginación.

No obstante, se debe tener en claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un OVA, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el profesor.

Así lo corrobora Montés Rodríguez (2010):

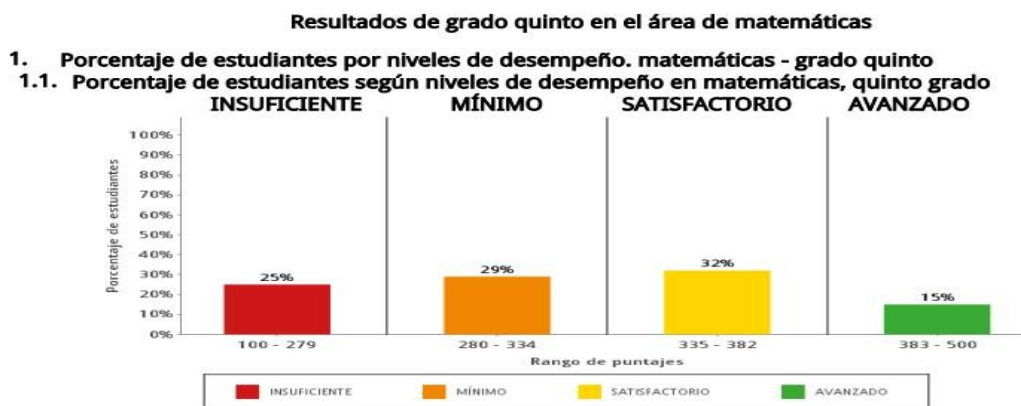
Cada día se hace necesaria la incorporación de medios tecnológicos en las escuelas como apoyo a las actividades educativas que realizan maestros y alumnos. El uso de computadoras, de programas multimedia o al acceso a internet, puede propiciar y mantener la motivación por el aprendizaje y las labores escolares. (p.12).

No obstante, esa brecha entre educación y las tecnologías es muy amplia, no porque no exista un vínculo entre ellas, más bien por el poco conocimiento e interés por involucrarlas mutuamente, ya que es muy reducido el número de personas los que utilizan la tecnología como instrumento de aprendizaje, según investigaciones de Montés Rodríguez (2010) “en el 2009 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en la evaluación llamada Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés), encontró que más del 60% usan el internet con frecuencia para enviar o recibir correos electrónicos o para chatear (69%) y para buscar información sobre personas, cosas o ideas en la red (61%), más del 50% lo utilizan para descargar música (58%) y entretenerse con juegos (54%); el porcentaje más bajo de frecuencia de uso del ordenador lo presenta la descarga de software (41%) y la colaboración o asociación con un grupo o equipo (37%)”.

La evaluación es otro aspecto cambiante a través de la historia de la educación, el mundo ha buscado diferentes métodos (efectivos o no, será una discusión interminable), para medir el conocimiento humano, para determinar qué tanto es capaz de asimilar los contenidos, y que tan “inteligente” es o no una persona, en la mayoría de países, se implementan las pruebas como una herramienta, para que el estudiante acredite que posee los saberes y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento las enseñanzas respectivas. En este sentido, y la mayoría de ellas giran en torno a evaluar la diferentes

competencias como la comunicativa, social, matemática...etc.; como en las pruebas externas, nacionales, en Colombia, ésta evaluación es denominada las pruebas saber, que en el caso del grado quinto, en áreas como matemáticas, busca evaluar los pensamientos aleatorio-variacional, numérico y geométrico; estudiando los resultados obtenidos por los estudiantes de grado quinto de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, de Fresno-Tolima, en las pruebas saber, el ICFES (2017), nos afirma que “la institución es presenta dificultades en razonamiento y argumentación; componente aleatorio”

Resaltando que los resultados a nivel institucional, como se muestra en la figura 1. No fueron los esperados, y destacando que la institución cuenta con equipos de cómputo en cada una de sus sedes, se hace necesario crear estrategias tecnológicas, que ayuden a superar estas falencias.



**Figura 2.** Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado.  
**Fuente:** icfes (2017)



Durante el año 2017, se aplicaron las pruebas saber en las instituciones educativas del país, para evaluar las áreas de lenguaje y matemáticas; es así como en el año 2017, la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima, presentaron dicha prueba 73 estudiantes de grado quinto (5°).

Al analizar los resultados obtenidos a nivel institucional, brindado por el ICFES (2017), en el grado quinto de la I.E. Técnica Agropecuaria Ntra. Sra. de la Asunción, se encuentran debilidades en el área de matemáticas con un 54% en los aspectos insuficiente y mínimo mientras que en los aspectos satisfactorio 32% y avanzado hallamos un 15% en el nivel de avanzado.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia según lo establecido por el ICFES (2017): que el establecimiento es: Débil en Razonamiento y argumentación; en Comunicación, representación y modelación; mientras que es Fuerte en Planteamiento y resolución de problemas, en el componente Numérico-variacional; en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación y Débil en el componente Aleatorio. Adicionalmente según los estándares establecidos por el Ministerio de Educación, el ICFES (2017), plantea que para alcanzar el nivel satisfactorio “.., el estudiante promedio ubicado en este nivel identifica y utiliza propiedades de las operaciones para solucionar problemas, modela situaciones de dependencia lineal, diferencia y calcula medidas de longitud y superficie, identifica y describe transformaciones en el plano, reconoce relaciones de semejanza y congruencia entre figuras, usa la media aritmética para solucionar problemas, establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de eventos simples” ( p.03) en torno a los pensamientos numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

Son notables los bajos puntajes en los resultados de las pruebas saber, en el área de matemáticas, del grado quinto de la institución, en donde se puede analizar que más del 50% de los educandos no alcanzaron un logro satisfactorio.

Tales resultados llevan a desarrollar un análisis de las causas que conducen a la obtención de los mismos, entre las cuales se evidencia y vivencia, dos principales: el poco interés por aprender las matemáticas y el poco uso por parte de los docentes, de herramientas dinámicas que potencialicen los saberes de esta área, y en menor medida se observa el uso de material interactivo, virtual o de las TICS, como herramienta para dinamizar el aprendizaje.

Ese desinterés por el aprendizaje de las matemáticas se han convertido en un área aburrida, monótona, que suele ser enseñada de igual manera, así nos lo corroboran escritores como Ángel Alsina (2008) quien retoma en su obra “Matemática inclusiva: Propuestas para una educación matemática accesible”, el pensamiento de John Dewey (1933), pionero en dar su papel predominante a las ciencias y a las matemáticas dentro del sistema escolar, explicó su decepción ante los resultados de la enseñanza de estas materias:” lejos de construir a educar el pensamiento crítico en un ambiente relajado y estimulante, ésta enseñanza se había convertido en algo aburrido, pesado y escolástico” ( p.17).

Si se realiza un paralelo entre el informe del uso de herramientas tecnológicas; los resultados de las pruebas PISA; las TICS, como herramientas impactantes en la aprehensión del conocimiento, pero que no son explotadas como tal y por otro lado los resultados en las pruebas saber grado quinto, de la I.E. Nuestra Señora de La Asunción... se llegaría a cuestionar ¿por qué no darle un giro a la educación haciéndola más interactiva, tecnológica? ¿Y hacer de la interacción con la tecnología un interesante y efectivo método

de aprender? Y Si se trae a colación lo que se afirma acerca del uso de las tecnologías, se puede analizar que las personas centran su atención en los chats, la música, videos, juegos, e indudablemente en los niños sucede de igual manera, para ellos son más interesantes estos aspectos. Por lo tanto, son instrumentos, que se deben poner a favor de la enseñanza, y transformar los contextos.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria?

De igual manera, se formulan las siguientes preguntas específicas para la sistematización de la investigación:

- ¿Cuál es el nivel de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I. E.T. ¿Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima?
- ¿Cómo identificar la práctica pedagógica, necesidades de formación e intereses durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I. E.T. Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima?
- ¿Cuál debe ser la estructura y la manera de articular el OVA durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I. E.T. Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima?

- ¿Cómo aplicar los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediaciones didácticas para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima
- ¿Cómo contribuyen los OVA como mediación didáctica en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T. Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Analizar la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica al desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de la básica primaria.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el nivel de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima.
- Identificar la práctica pedagógica, necesidades de formación e intereses durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I. E.T. Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima
- Determinar la estructura y la manera de articular el OVA durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los

estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima

- Aplicar los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediaciones didácticas para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima.
- Evaluar la contribución de los OVA como mediación didáctica en el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T. Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima.

#### **1.4. Justificación**

Indudablemente se vive en un contexto permeado por tecnologías, sediento de descubrir, explorar, conocer, imaginar a través de las herramientas que brinda el mundo virtual. La comunicación, la información, la interacción están girando en torno de estos elementos.

Sin embargo se ha limitado a usar los medios digitales únicamente como ocio, como nos afirma Aviaran (2002) “la revolución de las TIC puede ser tanto una fuente potencial de beneficios como de devastación para nuestras sociedades” ( p.6) , la relación entre educación y las TIC, no va más allá, pocos son los que ven las (TIC) como sinónimo de conocimiento, y mucho menos llegan a convertirlas en un instrumento para potencializar los saberes propios y en el caso de los docentes, de generar herramientas para fortalecer los a los estudiantes que pasan por sus aulas.

Preponderando todas estas características, se puede deducir que se es necesario buscar diferentes métodos que lleven al estudiante a fortalecer su proceso de enseñanza y aprendizaje, por esta razón, tanto en otros países como en Colombia continuamente aparecen diferentes estrategias en busca de ese objetivo.

Algunas de las tácticas es el uso de la computadora y los dispositivos móviles como medio de enseñanza ya que posibilita solucionar problemas que se presentan en el proceso docente educativo, que van desde los recursos materiales hasta las formas y vías de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje; sin embargo, las computadoras existentes en las escuelas no se explotan al máximo de sus posibilidades.

Entre las estrategias dinámicas, que permiten explotar la utilidad de las computadoras en el aula se encuentran el uso del OVA, con el cual se pretende apoyar el proceso de enseñar, aprender, dinamizar el aprendizaje y hacer de áreas como la matemática divertida y por éste mismo camino fortalecer los pensamientos aleatorio, geométrico y numérico; ya que son diferentes entidades las que resaltan éste aspecto como La National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) quien declara “que el currículo de matemáticas debe incorporar la tecnología educativa en pro de un aprendizaje más efectivo y el desarrollo de habilidades por parte del estudiante” ( p.2).

Es así como se puede concluir que la utilización de herramientas didácticas, manipulables y aún mejor tecnológicas, llamativas, pueden generar un aprendizaje más significativo, impactante en la vida del estudiante, que se verán reflejados en los resultados de pruebas tanto internas como externas; entre ellas el OVA.

Según Cabrera Medina (2013):

Con OVAs, docentes y estudiantes pueden retroalimentar el proceso enseñanza – aprendizaje y valorar la solución y lo que se aprendió sobre la solución de problemas. Las animaciones, videos y exposiciones proporcionan una ayuda para encontrar un camino, permiten al estudiante tener capacidad de abstracción, análisis y síntesis (p35).

Indudablemente, investigaciones encaminadas al fortalecimiento de los conocimientos y que brinden apoyos a la enseñanza, son primordiales tanto para superar falencias, como para darle un giro a la educación, que se verán reflejadas en resultados de las diferentes pruebas, y más allá de esto a despertar diferentes capacidades cognitivas en el estudiante, por lo tanto el OVA diseñado en el presente proyecto, es una referencia y una guía para que la enseñanza colombiana, para que se deje a un lado los formatos repletos de textos utópicos y quimeras, y gire inclinándose hacia la creación, manipulación, e innovación educativa.

Cabe resaltar que el trabajo realizado propende llevar a los estudiantes un ambiente divertido y motivador, mostrando una interesante e interactiva herramienta, (OVA) como punto de partida para la comunidad educativa.

Por otra parte, la investigación se justifica toda vez que le proporcionará a las Instituciones Educativas herramientas tecnológicas y recursos digitales (OVAS) para ser incorporados durante un proceso de formación que permitirán fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y a la vez lograr mejores resultados en las pruebas SABER, desarrollando los pensamientos matemáticos y ser punto de referencia para

otras Instituciones Educativas. Dejando una puerta abierta a la aplicación del OVA que se propone en la presente investigación.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, esta investigación es relevante ya que apunta a buscar alternativas de solución a una problemática palpable de la escuela. Por ello este estudio se realizó bajo el área de conocimiento de matemáticas, la temática a tratar será los pensamientos matemáticos y la mediación en su aprendizaje a través de las TIC, en particular el uso de OVAs, como mediadores en este proceso.

En donde, se trasformen las prácticas de aula, con estrategias innovadoras, con el fin de fortalecer la enseñanza de las matemáticas, desarrollar sus pensamientos y una motivación permanente como puente hacia la apropiación de saberes y destrezas. Basándose en experiencias inspiradoras, como la expuesta por Reyes (2017):

Las Tic's como herramienta educativa, permite fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que esta facilita la generación de espacios de autoaprendizaje (...) como herramienta pedagógica para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permite al proceso de enseñanza ser más profundo es decir ir más allá de lo orientado en cada hora o sección de clase (...) Por otro lado, el uso de las tic's como herramienta permitieron generar espacios agradables, los cuales contribuyeron al mejoramiento de la disposición de los estudiantes de grado 5° frente a las matemáticas.(p.29)



## **1.5. Delimitación**

### **1.5.1. Delimitación espacial**

La presente investigación gira en torno a las necesidades en el área de matemáticas, más específicamente los pensamientos matemáticos de los estudiantes de grado quinto, de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima, los cuales como ya se ha planteado en anteriores apartes, poseen dificultades en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas, formulados por el M.E.N. y evaluados por el ICFES.

### **1.5.2. Delimitación temporal**

Se llevará a cabo durante el periodo 2020-2021, como requisito para grado Maestría en Educación de la Corporación Universitaria de la Costa, y como estrategia para fortalecer las prácticas de aula, desempeño y motivación de los estudiantes frente al área de matemáticas.

### **1.5.3. Delimitación temática**

A partir de los resultados en las pruebas SABER (en el área de matemáticas, de grado quinto), obtenidos en el área de matemáticas durante el año 2017, se hace notable la necesidad de buscar estrategias que fortalezcan el proceso en el aula que tengan como finalidad fortalecer los pensamientos y matemáticas y por este mismo camino lograr mejores resultados en las pruebas saber 2021-2022

Se pretende principalmente, demostrar que es posible dinamizar el aprendizaje con diferentes estrategias entre ellas la implementación de los TIC en el aula, por medio del diseño de OVAs acordes a las necesidades reales y tangibles de los estudiantes. Y que tal utilidad puede ser evaluada mediante la observación de conductas, como en el impacto que generen en los estudiantes (interés, motivación, disposición, etc.) y al mismo tiempo de

manera medible, en el mejoramiento de los resultados de las pruebas internas o externas de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima.

Así como lo plantea el MEN en su publicación “práctica pedagógica como escenario de aprendizaje” (2017) “En el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (2013), el Ministerio reconoce la pedagogía, la investigación y la evaluación como ejes de articulación que son transversales a la formación inicial, en servicio y avanzada de los educadores, en donde la práctica pedagógica, el diseño curricular y la identidad y rol del docente actúan como puntos de confluencia. Particularmente, en formación inicial se da relevancia a la necesidad de involucrar la comprensión reflexiva de la práctica pedagógica con la finalidad de contribuir en la consolidación y conformación del saber y el conocimiento pedagógico y didáctico fundamentales en la labor educadora.

Es pertinente extraer que el docente es formado para reflexionar constantemente sobre su práctica pedagógica, con el objetivo de reformular sus procesos en el aula en pro del fortalecimiento pedagógico y didáctico; esta premisa es indispensable retomarla, ya que si bien los estudiantes de grado quinto de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, no muestran los resultados deseados, no depende únicamente de sus capacidades individuales sino que mucho tiene que ver la práctica pedagógica planteada por el docente, la cual puede ser apoyada con recursos como las TICs, con el uso de Ovas como estrategia para alcanzar la finalidad de contribuir en la consolidación y conformación del saber.

Así como lo plantea Tizón (2008): las tecnologías constituyen un medio como jamás haya existido, que ofrece un acceso instantáneo a la información... aún no existen estudios concluyentes, que permitan afirmar que la utilización de los medios informáticos en la

educación ha servido para mejorar los resultados académicos, sin embargo, a menudo se refieren a las transformaciones obtenidas en el modo de enseñar y aprender (p. g4).

Entonces Germán A. Tizón Freiría, brinda la consigna del impacto que generan las tics en la educación, como herramientas para el aprendizaje significativo, independientemente de que tanto influye en mejores resultados académicos.

Ahora bien, el papel de los autores de la presente investigación a partir de lo planteado hasta ahora y después de reflexionar acerca de las dinámicas del aula a partir de las necesidades de los educandos, es formular una estrategia a partir de las Tics, que impacte en “el modo de enseñar y aprender” y ofrezca datos en el éxito o no de la implementación de los mismos para lograr mejores resultados en las pruebas internas y externas.

Se deben tener en cuenta las herramientas con las que se cuenta, entre ellas los equipos de cómputo, brindado por políticas públicas encaminadas a la aplicación de los tics como estrategia de aula; el recurso humano, capaz de diseñar herramientas TIC, acordes a las necesidades de los estudiantes y la población d estudio como lo son los estudiantes de grado quinto de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima.

En cuanto a la V1: Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica, se trabajan las siguientes dimensiones: Estructura de un OVA, conocimiento, uso, apropiación y valoración de los recursos OVAs en el área de matemáticas

Con relación a la variable V2: Pensamiento Matemático, se trabajan las siguientes componentes: numérico variacional, aleatorio y geométrico-métrico; y las competencias: razonamiento, comunicación y resolución de problemas.

## 2. Marco teórico

En el presente capítulo se expone la fundamentación teórica de la investigación, conformada por los antecedentes relacionados con el tema objeto de estudio, bases teóricas, antecedentes legales, marco conceptual y la Operacionalización de las variables.

### 2.1. Antecedentes

Dentro de las investigaciones realizadas en el ámbito internacional y que guardan relación con las variables objeto de estudio, se exponen los siguientes antecedentes:

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Carhuavilca. (2017), en la investigación *Las TICs y su influencia en el aprendizaje de Matemática I en los estudiantes de Matemática e Informática*, cuyo objetivo fue determinar la influencia de las TICs en el aprendizaje de Matemática I en los estudiantes de Matemática e Informática, promoción 2016, Facultad de Ciencias - Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle; sustentada en el aprendizaje colaborativo, teorías sociales del aprendizaje- programas de comunicación, aprendizaje conceptual, el cognoscitivo y la reflexión crítica, cuya metodología gira en torno al enfoque de la investigación fue cuantitativo llevado a cabo mediante el uso de procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica.

La investigación efectuada tuvo un nivel aplicado o experimental (cuasi experimental) puesto que se orientó a probar la calidad del uso de las TICs, determinando la influencia que ejerce en aprendizaje de la matemática de la muestra de estudio. En lo referente a su naturaleza investigativa, este es un estudio de tipo ex post facto. El método de investigación fue experimental; la investigación obtuvo como resultado y conclusiones que se

presentaron al inicio del proceso serias deficiencias en el aprendizaje de la matemática en este grupo e instancia de evaluación (pretets), sin embargo, gracias proceso con las TIC, se demostró una influencia significativa de estas en el aprendizaje de Matemática

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian el impacto que poseen las TIC, su influencia en el aprendizaje de las matemáticas y por lo tanto la certeza de que al implementarlas adecuadamente contribuyen a la formación académica. En este sentido, los anteriores resultados van en concordancia con los argumentos planteados desde las variables que son objeto de estudio en la presente investigación.

Jara (2018) *Aplicación De Los Objetos Virtuales De Aprendizaje Y Su Influencia En El Rendimiento Académico De La Asignatura De Matemática De Los Estudiantes De Noveno De Educación Básica De La Unidad Educativa “San Agustín” De La Parroquia Roca Del Cantón Guayaquil, Provincia Del Guayas.* tiene como objetivo general determinar la influencia de la aplicación de los objetos virtuales de aprendizaje en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes de noveno de educación general básica de la Unidad Educativa “San Agustín” de la Parroquia Roca del Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. Este trabajo de investigación pretende ser una herramienta, para docentes y estudiantes, que permita potencializar de manera práctica los conocimientos y procesos en la asignatura de matemática, desarrollar las destrezas cognitivas que cumplan con los objetivos requeridos por parte del currículo de la educación general básica y a su vez incentivar al desarrollo de las destrezas cognitivas, por medio de la resolución de ejercicios lógicos-matemáticos, con el uso de los objetos virtuales de aprendizaje. Estos objetos virtuales de aprendizaje se integran dentro en un ambiente intuitivo y atractivo que genere interés por nuevas maneras de aprender e innovadoras para enseñar. Para el desarrollo del presente estudio se llevó a cabo la investigación

bibliográfica, estableciendo el problema, el marco teórico, metodología, análisis de resultados, conclusiones, recomendaciones y una propuesta alternativa para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes; con la investigación de campo, encuestas dirigidas a 100 estudiantes y 11 docentes del área de matemática, se pudo obtener el análisis estadístico de la influencia que tiene la aplicación de los objetos virtuales de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes. Llegando a la conclusión de que se debe aplicar los objetos virtuales de aprendizaje dentro del salón de clases.

Herrera y Omarr (2020), en la investigación *Los objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático de estudiantes de básica media*, en la que se planteó como objetivo analizar el impacto de la implementación de los objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático, para lo cual se diseñó un programa de investigación cuasi experimental donde se trabajó con un grupo de control y un grupo experimental, bajo la hipótesis de que el grupo de estudiantes que se benefició de la innovación tecnológica basada en la implementación de OVAs, presentaría un mejor desempeño en los procesos matemáticos de conocimientos y resolución de ejercicios referentes a la radicación, en relación a un menor nivel que presentaría el grupo de control. Los resultados de la investigación fueron favorables, dado que el grupo experimental, una vez finalizada la intervención innovadora educativa, incrementó su promedio en 3.57 puntos, en relación con el grupo de control que presentó una diferencia de más de 2.0 puntos. Estos datos permiten afirmar que el impacto de la implementación de OVAs en el proceso de enseñanza beneficia a los estudiantes de forma significativa.

Como aporte, se resalta que el impacto de la implementación del recurso didáctico tecnológico como lo son los OVA, resulta favorable ya que se evidencio en la investigación

un aumento en nivel de rendimiento al finalizar la intervención, por lo tanto, es acorde a la presente investigación, la cual pretende identificar el impacto de un OVA, mediante un ejercicio cuasi-experimental.

Villamizar, Suárez y Suárez (2020) *Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas Una experiencia con estudiantes de educación básica*, plantea como objetivo elaborar un objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas a través de las operaciones básicas de matemática. La metodología propuesta es aplicada. Se toma el modelo ADDIE para la construcción del OVA. La técnica y el instrumento serán un cuestionario tipo Likert. Para evaluar la calidad del OVA a través de un equipo evaluador, los cuales emitirán su juicio sobre el carácter didáctico y tecnológico del OVA. Los resultados y el análisis se mostrarán en frecuencias simples para los ítems y promedios de medias para la evaluación del OVA en su carácter didáctico y tecnológico. Se verificó, con base en los resultados obtenidos, que al hacer un análisis de necesidades e identificación de los requerimientos curriculares, didácticos y tecnológicos, así como la población objetivo, permiten programar contenidos, objetivos y coherencia didáctica de buena calidad, siendo esto beneficioso en la elaboración y producción de OVA, herramientas que buscan desarrollar habilidades, destrezas y competencias en los estudiantes en un área determinada de aprendizaje, a partir de instrucciones adecuadas al nivel de conocimiento de los destinatarios, así como relacionar conceptos ya aprendidos con los nuevos conocimientos. Esta investigación aporta la experiencia relacionada con el análisis de la efectividad, calidad de los OVA, acorde a su impacto a las necesidades detectadas.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Hernández (2018), en el trabajo *Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado* que tuvo como objetivo analizar la contribución de los Objetos virtuales de aprendizaje al desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado; sus bases teóricas fueron constructivismo, teoría educativa: a diferencia de la teoría científica: se basa más en la práctica que en la explicación. Intenta encontrar a través de acciones para describir al mundo natural que nos rodea.

En cuanto a la metodología, la investigación se enmarcó en el paradigma complementario o emergente; propone un enfoque modular, estructural, dialéctico, interdisciplinario y ético, prevalece la investigación cualitativa, en cuanto los instrumentos que se utilizaron, como son, diarios de campo, guías de observación y entrevistas semiestructuradas, posibilitan ver, analizar y reflexionar sobre realidad del aprendizaje de los conceptos matemáticos mediante los OVA, dentro del aula. Sin embargo, el proceso se complementa con el enfoque cuantitativo ya que, por lo mencionado, se requiere de un análisis matemático y estadístico con el que se pueda valorar los aportes. Usó pretest, cuestionarios, encuesta y lista de cotejo, con el fin de analizar las interacciones y efectos que produce el OVA en los estudiantes durante su uso durante la observación que se realiza; se aplicó una prueba pos-test a 25 estudiantes para evaluar las tres dimensiones del pensamiento matemático: numérico y variacional, aleatorio y geométrico métrico. El numérico y variacional describe la comprensión profunda y fundamental del conteo, del concepto de número y las relaciones aritméticas como también lo sistema numérico y sus



estructuras, arrojando resultados de dificultades en el desarrollo de los pensamientos matemáticos.

En cuanto a la encuesta aplicada a docentes: “un alto porcentaje de los docentes, que corresponde al 43% aún utiliza como estrategia la clase magistral y otro 43% utiliza el estudio de caso. No se observa la selección de estrategias de las tareas individuales o grupales lo cual llevaría a inferir que no se está promoviendo el trabajo colaborativo entre los estudiantes para que el aprendizaje sea más dinámico”. En términos generales se observa que después de la utilización del OVA, los estudiantes mejoraron su rendimiento académico y las competencias matemáticas.

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que el acompañamiento pedagógico con la utilización del OVA, para la enseñanza de la matemática en los estudiantes de 3 grado, es una estrategia educativa eficaz, que favorece la adquisición de los conceptos matemáticos en los alumnos, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje. La motivación del estudiante por la asignatura de matemáticas se hizo evidente en el mejoramiento de sus competencias, a través de los trabajos y las actividades realizadas con el uso del OVA. Además, Esta investigación nos aporta la experiencia obtenida con la aplicación de un OVA, implementado con la finalidad de superar las dificultades en el área de matemáticas en el grado tercero.

Nos muestra el proceso que parte desde la necesidad en el aula, el proceso de los test para identificar las debilidades y fortalezas en los pensamientos matemáticos (numérico y variacional, aleatorio y geométrico métrico.) abordando su solución desde una mirada constructivista con el apoyo de las TIC

Adicionalmente, invita a reflexionar acerca del papel del docente, de la necesidad de transformar nuestras prácticas de aula, en pro de un mayor impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje.

González (2019) En la investigación: *La OVA como recurso didáctico para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas*, la cual planteó como objetivo fortalecer el manejo de las operaciones de suma y resta entre fraccionarios a partir de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), en estudiantes del cuarto grado de básica primaria en una institución educativa colombiana, bajo el tipo de investigación descriptiva, cualitativo y enfoque etnográfico. incluyó una muestra de estudiantes seleccionada por conveniencia, a quienes se les realizó una caracterización para establecer el nivel socioeconómico, tecnológico y académico. Posteriormente, se procedió al diseño e implementación de la OVA optimizada a través de la herramienta eXeLearning. Los resultados permitieron observar un proceso de crecimiento en el manejo operacional matemático mencionado de un nivel insuficiente a satisfactorio. Se concluye que técnicas tradicionales de enseñanza resultan incómodas y tediosas para el aprendizaje, lo que lleva a los educadores a la búsqueda de otros métodos más entusiastas, prácticos, rápidos e interactivos que permitan hacer al niño participe de su propio crecimiento académico. Esta investigación, como aporte brinda a importancia de la implementación de una estrategia pedagógica que permita optimizar el aprendizaje de los estudiantes para alcanzar mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes, adicionalmente brinda pautas acerca de cómo diseñar OVAs, a partir de las necesidades de los estudiantes.

Cardeno, Muñoz Ortiz y Alzate (2017) *La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia*, posee como

objetivo analizar el impacto del uso de los Objetos Interactivos de Aprendizaje –OIA creados mediante el programa Descartes JS, sobre la adquisición o desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes y en el proceso de enseñanza aprendizaje, orientado por los docentes de cuarto y quinto grado de la Educación Básica Primaria, de las Instituciones Educativas Débora Arango Pérez (Medellín) y la Primitivo Leal La Doctora (Sabaneta). Para lograrlo, se aplicaron diversos instrumentos de investigación, de los cuales se retoma la prueba estandarizada diagnóstica y la prueba estandarizada final, a una muestra de 231 estudiantes en la primera escuela y 237 en la segunda, con dos grupos de control y dos grupos de experimentación en cada contexto educativo, comparando los resultados por grupos y de manera general. Se presenta análisis descriptivo de los datos e inferencia estadística, y se establece que los estudiantes pueden hacer un uso racional de los recursos o estrategias virtuales para mejorar la comprensión de las matemáticas, acompañados por los inmigrantes digitales (docentes), para propiciar una alfabetización digital autónoma y de trabajo colaborativo en el aula de clase o fuera de ella. El estudio concluye que el uso de recursos digitales, como los OIA, puede mejorar los resultados académicos en el área de las matemáticas, pero se requiere cambios en la práctica pedagógica de los docentes, además de consolidar, a partir de la experiencia, un modelo de intervención pedagógica, adaptado a las características de cada contexto.

Se toma como aporte de esta investigación la importancia y necesidad de plantear estrategias innovadoras a los docentes, con el fin de que modifiquen sus prácticas de aula, demostrándoles resultados y orientándolos acerca del manejo de herramientas transformadoras, como lo son el uso del OVA.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

Leal y Bustos (2018), en la Investigación: Impacto al incorporar el aprendizaje lúdico mediado por las tic en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la institución Álvaro molina sede el Recreo del municipio de Chaparral Tolima-Colombia, cuyo objetivo era Determinar en qué medida la incorporación del aprendizaje lúdico mediado por las TIC impacta en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la institución Álvaro Molina sede el recreo del Municipio de Chaparral Tolima- Colombia, se basó en las teorías: tics en educación, aprendizaje actitudinal, aprendizaje significativo, aprendizaje por resolución de problemas; en cuanto a la metodología se trabajó a partir del planteamiento de la hipótesis: “Existe significativo impacto entre el aprendizaje lúdico mediado por las TIC y el desarrollo de la asignatura de Matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la institución Álvaro Molina sede el recreo del Municipio de Chaparral Tolima-Colombia”; Según la intervención del autor, es de tipo básica, porque no existe intervención del investigador, los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajenos a la voluntad del investigador, Esta forma de investigación empleó el diseño experimental , Nivel exploratorio, su propósito es describir sistemáticamente los hechos y características de una población o área de interés en forma factual y segura. La investigación descriptiva se usa en sentido literal para describir situaciones y eventos.

Las técnicas que se utilizan para la recolección de datos son: a) Encuesta b) Entrevista c) Registro fotográfico. El instrumento fue de tipo semi-estructurado, con preguntas abiertas y cerradas. Como resultado, se concluyó que los docentes no tienen mucho conocimiento de los tics para aplicar en las matemáticas, se hace necesario entonces que los docentes se formen en esta clase de competencias y las puedan aplicar a las diferentes áreas, en el caso de las

matemáticas se necesita que: Los docentes empleen suficientes herramientas tecnológicas para abordar temas numéricos, no siempre debe ser el computador otros recursos como calculadoras, video vean, televisor, celulares entre otros. Que utilicen programas interactivos de fácil manipulación y que aporten desde los primeros grados de primaria a entender diferentes contenidos del pensamiento numérico, para comprender mejor los procedimientos y conceptos que de esa manera aportaran a desarrollar aprendizajes procedimentales y conceptuales. Este antecedente, aporta la importancia e influencia de las TIC en el contexto educativo de la asignatura de matemáticas. Comenzó haciendo una reflexión a nivel general, para continuar ahondando en el área de matemáticas y específicamente en la etapa de Educación Primaria (4 grado). A través de la investigación descriptiva se buscó plantear algunas influencias directas del aprendizaje lúdico mediado por el uso de las TIC en dicha área, así como aspectos que afectan a la gestión de una clase en general y específica del área matemática usando TIC. Mediante el uso del enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta las características del objeto de estudio donde no hay manipulación extrema de variables, la investigación se fundamentó en hechos reales a un grupo.

Este antecedente, ayuda a enriquecer la presente investigación, en el uso de variables y los procedimientos para validar la información, la cual giró en torno a las Tics, en la enseñanza de las matemáticas; la descripción de las problemáticas tecnológicas que se presentan como común denominador en el departamento del Tolima, las cuales no permiten cerrar las brechas de desigualdad, requieren ser abordadas para “mejorar las prácticas de aula de forma que contribuyan a fortalecer el aprendizaje conceptual tan indispensable en el área de las matemáticas ( p.2).

Ante la conclusión de los investigadores del antecedente, la presente investigación propone el uso de los OVA, con la finalidad de apoyar el desarrollo de los pensamientos matemáticos e indirectamente motivar al uso de estos recursos en la comunidad educativa.

López y Herrera (2018). En la investigación *Impacto de una estrategia didáctica en resolución de problemas matemáticos basado en el método heurístico de Polya y mediado por el uso de las Tic para el desarrollo del pensamiento aleatorio en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Técnica Comercial «San Juan Bosco», de San Luis-Tolima*. Plantearon como objetivo: potenciar la competencia de resolución de problemas, en el área de matemáticas, mediante la implementación de la estrategia didáctica basada en el método heurístico de Polya, mediado por el uso de las TIC, con estudiantes del Grado quinto de la Institución Educativa Técnica Comercial «San Juan Bosco», del municipio de San Luis -Tolima, apoyados con estilos de aprendizajes colaborativos dentro del aula. Se abordó una propuesta metodológica para mejorar habilidades, como la interpretación, modelación y propuestas de solución a problemas matemáticos; este método de enseñanza se validó como un procedimiento eficiente y de gran impacto para contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; el desarrollo de la estrategia generará grandes cambios en avances en el desarrollo de problemas matemáticos.

Se recurre a una investigación descriptiva, con el objetivo de recolectar y analizar todo tipo de información de manera individual o grupal de los estudiantes, en la utilización de los diferentes procesos o estrategias que emplean en el momento de la resolución de problemas matemáticos por medio del método Polya. De igual manera, se determinó el grado

de dichos procesos, se desarrolló una investigación de tipo cualitativo (diarios de campo, encuestas, observaciones, caracterizaciones, etc.), que no solo permite la recolección de la información, sino, también, permite realizar un respectivo análisis e interpretación de los datos recolectados. El enfoque de tipo cualitativo facilitó la realización de preguntas, con sus respectivas respuestas, en torno al proceso de aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas mediante el método Polya, pero, en especial, con la implementación y buen uso de las TIC's, para evidenciar las dificultades que tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos

Martínez, Combata-Niño y De-La-Hoz (2018). *Mediación de los objetos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería*. La cual posee como objetivo analizar la contribución de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería de dos universidades de Barranquilla-Colombia. Se aplicó una prueba diagnóstica a 120 estudiantes representados en dos grupos (control y experimental). Durante un semestre académico se incorporó OVA en el área de cálculo diferencial. Al final del periodo fue aplicada una evaluación que permitió comparar el grado de apropiación de conocimientos matemáticos. La investigación se fundamentó en el enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-explicativo. Se abordó mediante un diseño cuasi-experimental articulando el componente educativo de habilidades matemáticas, con un componente tecnológico con la mediación de los OVA. Los estudiantes del grupo experimental desarrollaron habilidades matemáticas un 25.9% por encima del grupo control y el 55%, consideran que son herramientas eficaces para reforzar conocimientos de cálculo diferencial. Se concluyó que

docente, motiva a los estudiantes por aprender, potencia las habilidades matemáticas de interpretación, modelación de situaciones matemáticas y ejecución de procedimientos para dar solución a distintos problemas de cálculo diferencial.

La presente investigación, retoma el impacto del uso del OVA en el fortalecimiento de habilidades matemáticas, a partir de la recolección de información mediante pruebas diagnósticas, con el fin de detectar el nivel en los diferentes componentes a abordar, aplicar el OVA y evaluar los resultados, midiendo el impacto de este. Haciendo uso de un diseño cuasi experimental y tipo descriptivo-explicativo.

## **2.2.Referentes teóricos**

Se describe en esta sesión los principales referentes teóricos relacionados con el aprendizaje y con las variables objeto de estudio Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica y pensamientos matemático en los estudiantes de la básica primaria.

### **2.2.1. Teorías del aprendizaje**

Para efectos de este proceso de investigación, se realizó la búsqueda de teorías del aprendizaje, que permitan explicar el objeto de estudio.

#### **2.2.1.1.Teoría de constructivismo**

González (2013), plantea que el Constructivismo es una orientación o enfoque que considera que la estructura psicosocial del individuo tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni



un simple resultado de sus disposiciones internas, sino que es una construcción propia que se va produciendo cotidianamente como resultado de la interacción entre estos dos factores.

El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano que se realiza con los esquemas que ya posee, con los conocimientos previos que ya construyó y con la experiencia que adquirió (Del Val, 1997). La integración y formulación de la teoría del Constructivismo se atribuye generalmente a Piaget, quién precisó los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende. El Constructivismo en sí mismo no sugiere un modelo pedagógico determinado. De hecho, plantea una descripción de cómo se lleva a cabo el proceso de aprender en el ser humano, y esta situación da origen a distintas

corrientes pedagógicas que pretenden apoyarse en sus principios para encontrar una explicación del proceso de aprendizaje en las aulas escolares (Vázquez, 2010). En el constructivismo el diseño de actividades de enseñanza en la Red puede orientarse a la luz de varios principios de esta corriente tales como: el papel activo del alumno en la construcción de significado, la importancia de la interacción social en el aprendizaje, la solución de problemas en contextos auténticos o reales. Cada individuo posee una estructura mental única a partir de la cual construye significados interactuando con la realidad. Una clase virtual puede incluir actividades que exijan a los alumnos crear sus propios esquemas, mapas, redes u otros organizadores gráficos. Así asumen con libertad y responsabilidad la tarea de comprender un tópico, y generan un modelo o estructura externa que refleja sus conceptualizaciones internas de un tema (Leflore, 2000).

Esta teoría de aprendizaje está muy relacionada con el desarrollo de la investigación, ya que las TIC, permiten la construcción de conocimientos, mediante la interacción y manipulación de herramientas interactivas, que indirectamente van fortaleciendo diversas habilidades

cognitivas, Leflore (2000) sintetiza así algunas pautas derivadas del constructivismo para enseñar a través de la Red:

- Organizar actividades que exijan al alumno construir significados a partir de la información que recibe. Se le pide que construya organizadores gráficos, mapas, o esquemas.
- Proponer actividades o ejercicios que permitan a los alumnos comunicarse con otros. Orientar y controlar las discusiones e interacciones para que tengan un nivel apropiado.
- Cuando sea conveniente permitir que los estudiantes se involucren en la solución de problemas a través de simulaciones o situaciones reales.

Esta teoría aporta además la visión acerca del papel activo del estudiante para construir significados.

#### **2.2.1.2. Teoría del aprendizaje por descubrimiento**

El máximo exponente en este campo, Bruner (1988), plantea su "Teoría de la Categorización", en la que coincide con Vygotsky en resaltar el papel de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje. Sin embargo, Bruner añade, a la actividad guiada o mediada en Vygotsky, que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla: "el descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo" (p.34).

Jerome Bruner atribuye una gran importancia a la actividad directa de los individuos sobre la realidad. Por otro lado, plantea que los profesores deberían variar sus estrategias metodológicas de acuerdo con el estado de evolución y desarrollo de los alumnos". Así, decir que un concepto no se puede enseñar porque los alumnos no lo entenderían, es decir

que no lo entienden como quieren explicarlo los profesores. Por ello, la importancia, de incorporar en las prácticas de aula, estrategias innovadoras, acordes a las nuevas tecnologías, las cuales atienden a la evolución, preferencias e intereses de los educandos.

Según Bruner, En este tipo de aprendizaje el alumno tiene una gran participación. El docente no expone los contenidos de un modo acabado; su actividad se dirige a darles a conocer una meta que ha de ser alcanzada y además de servir como mediador y guía para que los alumnos sean los que recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos.

En otras palabras, el aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al alumno para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender. Las TIC, brindan la oportunidad de crear los ambientes y herramientas para que el estudiante descubra nuevos conceptos, entre las herramientas los OVA, son muy útiles y se pueden adecuar hacia el alcance de los objetivos de aprendizaje, así como en el desarrollo de habilidades, entre ellas las matemáticas.

### **2.2.1.3. Teoría del aprendizaje significativo**

Ausubel (1983), Teoría del aprendizaje significativo. Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino

cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente".

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones. Específicamente, Ausubel cree que los métodos de enseñanza aprendizaje afirmadas por el uso de la tecnología – por ejemplo, los computadores- pueden contribuir a que el estudiante tenga una práctica formativa con retroalimentación punitiva y confirmatoria que le permitirá comprender los temas que se estén revisando y por ende su comprensión. Mediando el aprendizaje y facilitándolo.

#### **2.2.1.4. *Teorías relativas al uso educativo de las TIC***

Javier (2010) las diferentes teorías educativas: conductismo, cognitivismo, constructivismo y más recientemente el socio-constructivismo, han desarrollado postulados básicos sobre cómo se realiza el proceso de aprendizaje, la relación entre profesor-alumno, entre los alumnos, la forma de transmitir la información, de procesarla, de convertirla en

conocimiento y la forma de evaluar dicho conocimiento. Algunos postulados desarrollados por estas teorías han facilitado que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) incursionen en lo que hoy se denomina “el aprendizaje mediado por la tecnología”. Mediante esta investigación se pretende analizar las características de las teorías educativas y su relación con las TIC en el proceso de aprendizaje.

La presente investigación puede demostrar la veracidad de esta teoría, en donde las herramientas tics, son efectivas en el desarrollo de habilidades cognitivas y útiles para facilitar el proceso de enseñanza.

#### **2.2.1.5. *La teoría de la era digital (Conectivismo)***

Altamirano, Becerra y Nava. (2016), el conectivismo en (Siemens, 2005) es propuesto como una nueva teoría de aprendizaje para la era digital, que se puede entender como una alternativa a las teorías conductista, cognitivista y constructivista para explicar el conocimiento y el proceso del aprendizaje, integrando el uso de las redes de Internet para su manipulación y aprovechamiento. Posteriormente, en (Siemens, 2005b) se afirma que “el conectivismo es la aplicación de los principios de red para definir ambos el conocimiento y el proceso de aprendizaje. El conocimiento se define como un patrón particular de relaciones y el aprendizaje como la creación de nuevas conexiones y patrones, así como la habilidad para manipular los patrones/redes existentes”. La propuesta conectivista ha generado tanto entusiasmo, como polémica acerca de si puede o no ser considerada como una nueva teoría de aprendizaje (Willingham, 2007). Lo cierto es que la propuesta conectivista está centrada en la inclusión de las tecnologías web como parte de la propia actividad cognitiva para

aprender y conocer. El conectivismo (Siemens, 2009) estudia el aprendizaje desde tres diferentes niveles: biológico/neuronal, conceptual y social/externo.

Recientemente en (Siemens, 2010) se dice que el conectivismo puede entenderse como un punto de vista del aprendizaje que afirma: 1). El conocimiento existe distribuido y en red, y 2). El aprendizaje es el proceso de conformar y podar conexiones en las redes sociales y tecnológicas. Por otra parte (Downes, 2009a) plantea el hecho de que no todas las redes pueden considerarse como conectivistas, lo que distingue a una red conectivista es que produce precisamente conocimiento conectivo, factible del aprendizaje. En (Downes, 2006) se describen algunas formas del conocimiento. Y en el apartado denominado “conociendo las redes” se mencionan cuatro elementos necesarios para conformar un conocimiento conectivo: autonomía, diversidad, apertura e interactividad/conectividad. □ Autonomía. Cada individuo conectado debe tomar decisiones propias en todo cuanto le compete a su participación en la red, incluyendo las plataformas y herramientas que utilizará para participar. □ Diversidad. La diversidad de opiniones, culturas, lenguajes, antecedentes, espacios físicos, intereses personales, es un elemento deseable para que la interactividad sea realmente productiva. □ Apertura. Una tendencia importante en Internet es la apertura. Contenidos de conocimiento abiertos y participación de los individuos en la discusión y generación de conocimiento libre. □ Interactividad y conectividad. La interacción puede generar conocimiento nuevo, útil. Este conocimiento es producido por la comunidad, no es poseído por una sola persona, es comunitario. ¿Hasta qué punto la presencia de estos elementos es necesaria para identificar un conocimiento conectivo? George Siemens y Stephen Downes facilitaron en 2008 el primer “Curso en línea masivo y abierto” denominado como CCK08 (Siemens y Downes, 2008) dedicado a poner en práctica las ideas acerca de un

curso conectivista y promover una discusión global sobre el conectivismo y el conocimiento conectivo. Se inscribieron veinticuatro alumnos formales con derecho a obtener créditos de estudio y más de dos mil inscritos de muchas partes del mundo como participantes libres. En (Mackness, et al., 2010) se realizó un análisis del curso basado en encuestas aplicadas a los participantes en relación con las características anteriormente señaladas: autonomía, diversidad, apertura y conectividad/interactividad de los participantes.

Se evidencia entonces, una amplia contribución de la teoría del conectivismo al proceso investigativo sobre todo porque aporta al aprendizaje moderno, en la cual, las TIC juegan un papel fundamental, en especial, al momento de permear la educación con el propósito de darle mayor facilidad a los estudiantes para mejorar sus capacidades de aprendizaje y por ende, su desempeño académico. En este proceso, es de suma importancia la inclusión de recursos y herramientas virtuales de aprendizaje como los OVAs , llevando a considerar al proceso enseñanza-aprendizaje como una característica del aprendizaje autónomo y del aprendizaje significativo mediado por las TIC.

### **2.3.Marco Conceptual**

#### **2.3.1. Objetos virtuales de Aprendizaje en educación**

Los Objetos virtuales de aprendizaje (OVAs), son una herramienta aplicada a materiales digitales educativos que se utilizan para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje, por medio de la web, según el banco nacional de objetos de aprendizaje e informativos en Colombia aprende (2013), los OVA se encuentran constituidos mínimamente por tres componentes: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

A estos recursos se les conoce como Objetos Virtuales de Aprendizaje, y cumplen la función de mediadores pedagógicos en el quehacer del docente. Atrás quedaron el tablero

y la tiza. También las largas horas de cátedra. Las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) incursionaron en la Educación Superior para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje y brindar el escenario para la apropiación de una cultura de autoaprendizaje, recursividad, modernización y creatividad en la comunidad académica.

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- Atemporalidad: Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- Didáctica: El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- Usabilidad: Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- Interacción: Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- Accesibilidad: Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten”.

Mariño (2013), afirma que la definición de objeto de aprendizaje es bastante amplia y no determina la granularidad del objeto. Así un objeto puede ser un texto, una foto o todo un curso. Definir los aspectos claves en este contexto no es muy fácil. Piensa que lo fundamental al diseñar un objeto virtual de aprendizaje, como cualquier recurso educativo (virtual o presencial) es la dimensión pedagógica; hay que tener en cuenta el uso que se le desea dar, el objetivo que se busca lograr con su uso y las características de la población objeto. Para su implementación debe buscarse, además de la calidad tecnológica y ergonómica del objeto, su durabilidad e interoperabilidad, que no se vuelvan obsoletos tecnológicamente y que pueda usarse en diferentes plataformas de difusión.



### 2.3.2. Pensamiento matemático

En la educación colombiana, las matemáticas giran en torno a los pensamientos matemáticos, los cuales además de ser el punto de partida para la enseñanza, son además los referentes de evaluación de las pruebas saber.

Colombia aprende (2013), nos afirma que, en la formación matemática básica, el énfasis está en potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenido que tiene que ver con ciertos sistemas matemáticos:

1. Pensamiento y sistemas numéricos
2. Pensamiento espacial y sistemas geométricos
3. Pensamiento métrico y sistemas de medidas
4. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
5. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos

De estos pensamientos en el grado quinto, son desarrollados y evaluados: Numérico-variacional, Geométrico-métrico, representación y modelación, Aleatorio, en los cuales según el Ministerio de educación Nacional (2013) Los estándares que se describen consideran tres aspectos que siempre deben estar presentes: Planteamiento y resolución de problemas, Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración)., Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Organizándose de la siguiente manera según pensamientos y competencias que deben desarrollarse en tercer grado:

1. Pensamiento y sistemas numéricos: Los números y cómo se organizan
  - Utilizo los números para contar, medir, comparar y describir situaciones de la vida como cuánto he crecido, cuánta plata tengo.

- Uso fracciones para medir, repartir y compartir.
- Observo que la forma usual de contar es de 10 en 10, digo los nombres de los números, los represento en ábacos, los escribo y sé cuál es su valor según el lugar que ocupan.
- Descubro que la suma, la resta, la multiplicación y la división pueden transformar los números en otros números y resuelvo problemas con esas operaciones.
- Reconozco muchas cualidades de los números (par, impar, primo); relaciono unos con otros (múltiplo de..., divisible por...).
- Encuentro en el cálculo mental una estrategia para resolver problemas y para dar respuestas aproximadas.
- Uso objetos reales (ábaco, dibujos, calculadora) para representar un número y conozco el valor de éste por la posición que ocupa.
- Busco cantidades directamente proporcionales: mientras más camino, más lejos llevo.

## 2. *Pensamiento espacial y sistemas geométricos* : Lo espacial y la geometría

### Las medidas

- Distingo las características de los objetos de tres dimensiones y los describo; dibujo sus caras planas y las identifico.
- Reconozco lo que significa horizontal y vertical, derecha e izquierda, arriba y abajo; sé cuándo dos líneas son paralelas o perpendiculares y uso esas nociones para describir figuras y ubicar lugares.
- Puedo dar y seguir instrucciones en las que aparecen relaciones de distancia, dirección y orientación.

- Distingo entre girar y trasladar un objeto y sigo indicaciones para hacerlo.
- Observo y reconozco objetos que están a la misma distancia de otro en línea recta, es decir, simétricos con respecto a él; reconozco el efecto espejo en dibujos donde hay una figura que se repite.
- Descubro cuándo dos figuras pueden superponerse, es decir, cuándo tienen la misma forma y el mismo tamaño; también, cuándo una figura es ampliación o reducción de otra (como una foto).
- Invento objetos usando figuras geométricas.

### 3. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos: La organización y clasificación de datos

- Describo una situación partiendo de los datos que tengo.
- Represento datos usando pictogramas (dibujos), diagramas de barra y gráficos.
- Adivino situaciones al observar un conjunto de datos (hace un año yo era más pequeño que hoy, el año entrante yo...).
- Uso mi experiencia para predecir si algo va a suceder o no, o si de pronto puede ocurrir.
- Colecciono y analizo datos para resolver preguntas (¿Qué sabor de helado es el que más les gusta a mis compañeros?).
- Las variaciones de números y figuras
- Describo lo que cambia y cómo cambia, usando palabras, dibujos o gráficas.
- Construyo secuencias numéricas y geométricas (14, 12, 10, ¿Cuál es el número que sigue?).

#### 2.3.3. Enseñanza de las matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional (2013) plantea las siguientes reflexiones acerca de la visión que poseen enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en Colombia:

Las matemáticas: ¿Un dolor de cabeza? Por muchos años y por diversas razones las matemáticas siempre han sido el dolor de cabeza de padres, maestros y de muchos estudiantes. Esto forma parte del pasado porque el Ministerio de Educación Nacional ha trabajado en estrategias que echan por el suelo todas las creencias negativas que han rodeado a las matemáticas y que de una buena vez lograrán que desaparezca el temor que éstas nos producen... Lo que se busca es que descubramos que las matemáticas no son fastidiosas sino todo lo contrario: podemos encontrar en ellas retos magníficos que nos dan herramientas para desenvolvernos en diferentes situaciones dentro y fuera de la escuela. Aprender las matemáticas con gusto Esto se puede lograr mediante una buena orientación que permita una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, de modo que todos seamos capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, del llegar a resultados que nos faciliten comunicarnos, hacer interpretaciones y representaciones, para enseñar y aprender matemáticas es imprescindible que en el aula de clase se propicien ambientes donde sea posible la discusión de diferentes ideas para favorecer el desarrollo individual de la confianza en la razón, como medio de autonomía intelectual.

Otras afirmaciones (Godino, Batanero y Font (2003)) señalan que cuando tenemos en cuenta el tipo de matemáticas que queremos enseñar y la forma de llevar a cabo esta enseñanza debemos reflexionar sobre dos fines importantes de esta enseñanza: los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las matemáticas en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que las matemáticas han contribuido a su desarrollo; Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método matemático, esto

es, la clase de preguntas que un uso inteligente de las matemáticas permite responder, las formas básicas de razonamiento y del trabajo matemático, así como su potencia y limitaciones. ¿Cómo surgen las matemáticas? La perspectiva histórica muestra claramente que las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden la necesidad de resolver determinados problemas prácticos (internos a las propias matemáticas) y su interrelación con otros conocimientos.

Desde otra perspectiva, Jimeno (2012) plantea las dificultades que poseen los niños de primaria para aprender matemáticas, “Desde el inicio de la escolaridad las diferencias entre compañeros de aula en cuanto al aprendizaje matemático son muy amplias. Unos cuantos estudiantes captan rápidamente los conceptos y avanzan sin ningún tipo de problemas, otros tienen un ritmo muy lento, aunque no tengan dificultades específicas, y unos pocos muestran serias dificultades en algunos aspectos del aprendizaje matemático: memorizar las tablas de multiplicar y/o procedimientos, resolver problemas o situaciones, etc. En definitiva, en cualquier aula de matemáticas en la Educación Primaria, existe una gran variedad en las capacidades que muestran los estudiantes, en el ritmo de aprendizaje, en los conocimientos adquiridos, en la motivación, en las actitudes hacia la materia, etc. Una buena parte de los estudiantes que se van quedando descolgados en las aulas, son estudiantes con un ritmo más lento en el aprendizaje de las matemáticas que el que impera en el aula. La estructura de los contenidos de las matemáticas en Primaria es jerárquica, se van construyendo nuevos conocimientos sobre los anteriormente adquiridos. Un niño puede no tener ninguna dificultad, simplemente su ritmo es más lento y si esto no se tiene en cuenta, si nos apresuramos a inculcarle nuevos conocimientos en lugar de consolidar los anteriores, no aprenderá ni unos ni otros. No existe un perfil concreto de estudiantes con

dificultades en matemáticas, los problemas pueden ser muy variados y estar unidos a dificultades en otras áreas, problemas socioculturales, socioemocionales, etc. En bastantes ocasiones estas dificultades vienen unidas a dificultades con el lenguaje, pero no siempre sucede así. Algunos niños con problemas en lectura y escritura son muy buenos en matemáticas, pueden tener problemas con el cálculo escrito o algunos procedimientos, pero son bastante buenos en la resolución de problemas y ello les ayuda a avanzar”

#### **2.3.4. TIC**

Las TICs pueden ser definidas en dos sentidos: Como las tecnologías tradicionales de la comunicación, constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las tecnologías modernas de la información caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos como la informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces.

Las TICs (.tecnologías de la información y de la comunicación) son aquellas tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información.

Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La UNESCO (2014) afirma que “las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el

ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo” (p.34)

El ministerio de educación nacional (2013) considera las TIC en el aula como una llave maestra, Ya que es un programa multimedial interactivo puede convertirse en una poderosa herramienta pedagógica y didáctica que aproveche nuestra capacidad multisensorial. La combinación de textos, gráficos, sonido, fotografías, animaciones y videos permite transmitir el conocimiento de manera mucho más natural, vívida y dinámica, lo cual resulta crucial para el aprendizaje. Este tipo de recursos puede incitar a la transformación de los estudiantes, de recipientes pasivos de información a participantes más activos de su proceso de aprendizaje. En la tabla 1, se describe la operacionalización de variables.

2.4.Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

Variable de la investigación (definición nominal)	Variable de la investigación (definición conceptual)	Variable de la investigación (definición operacional)	Categorías/dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<b>Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica</b>	Los OVA como herramientas didácticas se caracterizan por tener capacidad de generar aprendizaje, y son interoperativos, por ello, pueden integrarse a plataformas diferentes, de fácil accesibilidad; además, tienen independencia del sistema que los crea, de tal forma que pueden ser actualizados o adaptados a nuevos contextos; igualmente, al ser flexibles y versátiles,	García (2011), plantea la necesidad de desarrollar algunas habilidades matemáticas incorporando las TIC, documentar y analizar los tipos de razonamiento que emergen en los estudiantes cuando resuelven problemas de matemáticas e interactúan en un ambiente e- learning. Destaca dos tipos de razonamiento en el trabajo de los estudiantes (razonamiento basado en el contexto y en restricciones) los cuales permiten	Conocimiento y uso educativo De los OVA	Cantidad de profesores que conocen y utilizan los OVAs	Ambiente de aprendizaje con el uso de OVA.
			Apropiación del OVA	Cantidad de estudiantes que conocen y utilizan OVAs	Observación directa Instrumento : ficha de observación
				Cantidad de profesores que utilizan OVA en los procesos educativo para la enseñanza de las matemáticas	
				Cantidad de estudiantes que conocen y utilizan OVA para el aprendizaje de las matemáticas.	



	<p>permiten integrar diversas áreas del saber, pudiéndose reutilizar en ámbitos diferentes (Elías, 2011).</p>	<p>definir las competencias relacionadas con el uso de tecnología que requieren los estudiantes para trabajar en un ambiente virtual de aprendizaje</p>	<p>Estrategias didácticas con el uso de OVA</p>	<p>Tipo de estrategias didácticas con el uso de OVAs</p>	<p>Encuesta, cuestionario aplicado a estudiantes y profesores</p>
				<p>Actividades evaluativas con el uso de OVAs</p>	
<p><b>Pensamiento matemático</b></p>	<p>Según el Ministerio de Educación Nacional</p>			<p>Geométrico-métrico</p>	<p>Test de conocimientos</p>

<p>(Colombia-MEN, 2003) el desarrollo de este pensamiento permite entender las relaciones de cambio en diversas situaciones cotidianas, facilitando así los procesos métricos, algorítmicos, de modelación y de simulación. Cantoral et al. (2005) lo interpreta como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas</p>	<p>El pensamiento matemático posee los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Geométrico-métrico</li> <li><input type="checkbox"/> Aleatorio</li> <li><input type="checkbox"/> Numérico-variacional</li> </ul> <p>Se forman y evalúan las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Razonamiento y argumentación.</li> <li><input type="checkbox"/> Comunicación, representación y modelación.</li> <li><input type="checkbox"/> formulación y solución de problemas.</li> </ul>	<p>Niveles de pensamiento matemático</p> <p>Competencias matemáticas</p>	<p>Aleatorio</p> <p><u>Numérico-variacional</u></p> <p>Razonamiento y argumentación</p> <p>Comunicación, representación y modelación.</p> <hr/> <p>formulación y solución de problemas</p>	<p>aplicados a los estudiantes (pretest y postest)</p>
---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Metodología

Durante este capítulo se procederá a describir la metodología de la investigación, entre la que encontramos el paradigma emergente complementario; enfoque de investigación mixto; tipo de investigación descriptivo-explicativo; y diseño de investigación preexperimental.

#### 3.1. Paradigma de investigación

El paradigma emergente complementario, en educación, surge en la imparable necesidad de cambio en la visión investigativa ante el mundo igualmente cambiante, no en el afán de minimizar el impacto de los paradigmas clásicos, sino más bien, como estrategia para enfrentar los retos de la evolución de las necesidades y problemáticas educativas, mediante estrategias propositivas e innovadoras.

Por otro lado, Rodríguez, Trujillo, Vargas, Corredor y Gallego (2018), aportan que a raíz del paradigma emergente, se empiezan a construir diferentes y nuevos modelos educativos, tendientes a barrer con las viejas estructuras rígidas de enseñanza en la educación, buscando la convergencia de saberes, ligado a las personas que lo aprenden y extraen que a partir de él, se “va dando a la luz propuestas pedagógicas alternativas tales como la sinéctica, la hipótesis enactiva, la pedagogía del caos o creática, la pedagogía transpersonal y valórica, el proyecto de conversación educativa, la resiliencia en la educación o la pedagogía de la esperanza, entre otras vertientes” (De Jesús, Andrade, Martínez, Méndez, 2012, párr. 1).

Por lo tanto, la presente investigación, pretende plantear desde la perspectiva emergente complementaria, postulados a partir del proceso investigativo acerca del desarrollo de los pensamientos matemáticos, mediante el diseño y aplicación de OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) acorde a las necesidades de los educandos y partiendo de las deficiencias en la

enseñanza del área de matemáticas; postulando de ésta manera, estrategias de cambio a la rutinaria manera de aprender y enseñar, coherente con la descripción que cita Rodríguez, Trujillo, Vargas, Corredor y Gallego (2018): La educación, al igual que la pedagogía se encuentra en una crisis que requiere de un repensar a partir de nuevos paradigmas del pensamiento, de percepción del ser humano y de la sociedad, ya que no en todos los entornos se puede trabajar en educación de la misma manera, y es así como han surgido enfoques, paradigmas y tendencias curriculares y didácticas (Gallego et al., 2017).

### **3.2. Enfoque de la investigación**

Esta investigación, trabajará con enfoque de investigación mixto, el cual tendrá en cuenta variables tanto cualitativas como cuantitativas, ya que como afirma Pérez (2011), “ La utilización de los diseños de método mixto se constituyen, día a día, en una excelente alternativa para abordar temáticas de investigación en el campo educativo” ( p.12); por otra parte el enfoque mixto, permite combinar las fortalezas de ambas metodologías para obtener datos complementarios acerca de un mismo problema de investigación; comparar y contrastar, implementando diferentes tipos de análisis de datos en una investigación, puede contribuir a validar la información recolectada a y potenciar las conclusiones que de ella se derivan, así nos lo explica.

Creswell (2008), plantea que:

La investigación mixta permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio. Aspecto que, en el caso de los diseños mixtos, puede ser una fuente de explicación a su surgimiento y al reiterado uso en ciencias que tienen relación directa con los comportamientos sociales (p.26)

Por lo tanto, esta investigación, girará en torno a un enfoque investigativo Mixto, ya que recolectará y analizará datos tanto cuantitativos como cualitativos; con el fin de identificar a profundidad las causas del problema planteado, con el apoyo de la combinación de instrumentos que permitirán mejores oportunidades de acercarse y visualizar las necesidades y problemáticas que influyen en el desarrollo del pensamiento matemático y el impacto de la mediación de los Ova, en éste proceso. En ese sentido, se pretende incorporar perspectivas de sus actores (encuestas), imágenes, revisión documental y pretest-postest mediante datos numéricos; brindando: apoyo, sustento y permitiendo el alcance oportuno de los objetivos de la investigación.

Por lo tanto para el alcance de los objetivos específicos, se aplicará un instrumento cuantitativo (pretest) con el fin de Diagnosticar el nivel de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado; instrumentos cuantitativos (cuestionario a docentes y estudiantes) y cualitativos (infografía digital) para determinar la estructura y la manera de articular el OVA durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos; un instrumento cualitativo (ficha de observación) al aplicar los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediaciones didácticas para el desarrollo de los pensamientos matemáticos y finalmente un instrumento cuantitativo (postest) con el objetivo de evaluar la contribución de los OVA como mediación didáctica en el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes

### **3.3. Tipo de investigación**

La actual investigación, es de tipo descriptivo- explicativo.

Desde el punto de vista descriptiva, pretende, identificar, conocer y plasmar a través de la descripción de las necesidades y problemáticas en el desarrollo de los pensamientos matemáticos a partir de la perspectiva de sus actores y de resultados en pruebas externas en donde evalúan dicho pensamiento; así como la utilidad e impacto del Ova en la enseñanza matemática, con el fin de reconocer plenamente las características de la problemática, así lo explica Morales (2012): El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. (p2); describiendo las necesidades de los estudiantes en el área de matemáticas, preferencias y contexto, así como la estructura del OVA.

Adicionalmente, se apoya en la investigación explicativa, la cual permitirá ilustrar las causas del fenómeno que fue identificado mediante la descripción, que darán cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones, proporcionando mayor claridad de las perspectivas de los actores y de las necesidades descritas, explicando las causas e impacto generado en la investigación

Así lo expone Fernández y Baptista (2014): Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un

fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (p. 95)

Así pues, la presente investigación, a partir de la descripción de las características que rodean el problema identificado, procederá a explicar además de las causas de tales necesidades, la propuesta transformadora de tal problemática, que en este caso es la aplicación de los ova en el desarrollo del pensamiento matemático, evaluando el impacto y la utilidad o no del mismo, mediante la aplicación de las técnicas que se planteen. se explicará las causas o razones por las cuales se dan resultados bajos durante el diagnóstico del pensamiento matemático a través de la prueba pretest, así como el porqué del bajo rendimiento matemático en el aula, desde la perspectiva de maestros y alumnos, para posteriormente brindar las razones por las cuales es necesario la aplicación del OVA y su impacto en el desarrollo del pensamiento matemático.

#### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño preexperimental, descrito por Fernández y Baptista (2014): “Los preexperimentos se llaman así porque su grado de control es mínimo (...) Diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (p.45).

Este diseño, permitirá en ésta investigación, acercarse al problema real, al identificar un punto inicial, que en este caso sería el nivel en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de quinto grado, antes de aplicar el estímulo, que será diseñado y aplicado teniendo en cuenta las falencias detectadas, en este caso el estímulo será el Ova y posteriormente se implementará una prueba (postest), con el fin de identificar el impacto de la herramienta aplicada.

Es entonces, el diseño preexperimental, adecuado para abordar el problema planteado y sus objetivos, ya que permite identificar un punto de referencia o diagnóstico, a partir del cual se moldea el tratamiento (Ova) y su aplicación, posibilitará la identificación del grado de utilidad de la herramienta, es decir, si es efectivo o no, en el desarrollo del pensamiento matemático del grupo en el que se desarrolla el preexperimento, mediante el seguimiento y la prueba postest.

Expuesto por Ávila (2006), de la siguiente manera:

En una investigación pre-experimental no existe la posibilidad de comparación de grupos. Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo pos prueba o en la de preprueba-posprueba.

b2) Diseño preexperimental con preprueba-posprueba:

$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$

Donde: G= único grupo, O1= pretest, X=estímulo, O2=postes

### 3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Atendiendo al alcance de los objetivos de investigación, se plantean las siguientes técnicas e instrumentos, en su carácter de procedimientos, para recolectar la información necesaria:

#### 3.5.1. Técnica: test, Instrumento pretest

Benitez (2012), plantea que “Los métodos de pretest cognitivo son útiles para resolver problemas metodológicos más complejos que los que habitualmente se han abordado cuando se aplican de forma rutinaria durante el pretest de los cuestionarios de encuesta (...) aportan evidencias de validez valiosas sobre los procesos de respuesta” (p.225).



Consultores (2020) prueba previa administrada a un grupo de personas y registrar sus puntajes; con el fin de aplicar algún tratamiento diseñado para cambiar la puntuación de los individuos (p.1)

Con el fin de diagnosticar el nivel del pensamiento matemático en los estudiantes de grado quinto, Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima, se aplicará una prueba pretest estandarizado, diseñado por el ICFES (2015). Prueba saber.

Se tomará las competencias evaluadas por el ICFES (2015), en el área de matemáticas, tales como:

- Razonamiento y argumentación.
- Comunicación, representación y modelación.
- formulación y solución de problemas.

Dentro de estas competencias el ICFES, evalúa los siguientes componentes matemáticos, que se constituyen en las dimensiones a ser trabajadas en la presente investigación:

- Numérico-variacional
- Geométrico-métrico
- Aleatorio

A continuación, en la tabla 2, se describe el porcentaje de preguntas que realiza el ICFES (2015), en la prueba de 5° en el área de matemáticas acorde con los componentes y dimensiones:

**Tabla 2:**

*Distribución porcentual de las preguntas de la prueba de matemáticas en cada una de las componentes y competencias*

Total de preguntas	% Total	Razonamiento		Comunicación		Resolución de problemas	
		Número preguntas	%	Número preguntas	%	Número preguntas	%

<b>Numérico-variacional</b>	12	46%	3	11%	4	15%	5	19%
<b>Aleatorio</b>	5	19%	1	4%	2	8%	2	8%
<b>Geométrico-métrico</b>	9	35%	5	19%	2	8%	2	8%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>34%</b>	<b>8</b>	<b>31%</b>	<b>9</b>	<b>35%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo con lo planteado por el ICFES, se diseñó el pretest con 26 preguntas distribuidas por dimensión de la siguiente manera:

**Dimensión 1.** Componente Numérico Variacional (Razonamiento y argumentación- 3 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 4 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas-5 preguntas).

**Dimensión 2.** Componente Gemotrico-Metrico (Razonamiento y argumentación- 1 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 2 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas- 2 preguntas).

**Dimensión 3.** Componente Aleatorio (Razonamiento y argumentación- 5 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 2 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas-2 preguntas)

El pretest, será aplicado a los 24 estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima de manera impresa. **(Ver anexo 1).**

### **3.5.2. Técnica: etnografía digital: Instrumento: Revisión documental en la web**

Respondiendo al alcance del segundo objetivo, se realizará una revisión documental con el fin de determinar la estructura y articulación del OVA, para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado, así como el impacto de los OVA en otras experiencias educativas. Para tal proceso se recurrirá a la revisión

documental, como nos la describe Chagoya (2008). La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia (p.19).

Arias (2012) indica que:

Una investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir, lo obtenido y registrado por otros investigadores en fuentes documentales, impresas audiovisual o electrónicos. Como en toda investigación el propósito de este diseño es el aporte e nuevos conocimientos. (p. 27)

Según Hurtado (2002) las investigaciones documentales se utilizan cuando el tema a investigar es poco conocido, vago, o esta escasamente definido debido a la escasez de conocimientos del momento, o cuando se estudia una situación en un ambiente con características muy particulares que lo diferencia ampliamente de otros contextos donde ese mismo fenómeno ya ha sido estudiado. (p. 217).

Por lo tanto, es indispensable identificar, cómo es la estructura un OVA, cuáles son sus características, la utilidad de los OVA en entornos offline y los requisitos que esto trae consigo. La revisión documental, se realizará con base en el análisis de información científica como artículos, libros, capítulos de libros, trabajos de grado, entre otros sobre el tema de OVAs, en el área de matemáticas. De igual manera se acuerdo a revisión de videos, tutoriales y experiencias educativas con el uso de OVA en matemáticas. Con la recopilación de ésta información se dispondrá de las bases, para la elaboración del OVA por parte de los investigadores. Los datos recopilados fueron incluidos en una matriz de revisión documental cuya estructura se define en la tabla 3:

**Tabla 3.***Instrumento matriz de revisión documental*

No.	Autor/año/ URL	Descripción (Aspectos claves)	Aportes al trabajo de investigación
1			
2			
3			

*Fuente:* Elaboración propia.**3.5.3. Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario**

Anguita, Labrador, Campos, Casas, Repullo y Donado (2003), “El instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario, que podemos definir como el «documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta” (p.20) De esta definición podemos concluir que la palabra encuesta se utiliza para denominar a todo el proceso que se lleva a cabo, mientras la palabra cuestionario quedaría restringida al formulario que contiene las preguntas que son dirigidas a los sujetos objeto de estudio. El objetivo que se persigue con el cuestionario es traducir variables empíricas, sobre las que se desea información, en preguntas concretas capaces de suscitar respuestas fiables, válidas y susceptibles de ser cuantificadas.

Por estas razones, se hace uso del cuestionario en esta investigación con el fin de identificar el tipo de estrategias didácticas relacionadas con el uso de OVAs, mediante un cuestionario aplicado a estudiantes y otro a docentes que imparten el área de matemáticas, en la I.E., en grado quinto, el análisis de los resultados de dicha encuesta brindará un bosquejo acerca de cómo estructurar el OVA acorde a las necesidades, perspectivas,



<b>Estrategias didácticas con el uso de las TIC</b>	<p><b>P13:</b> Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia el tablero para explicar los temas.</p> <p><b>P14:</b> Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia la proyección de videos acerca de temas matemáticos</p> <p><b>P15:</b> Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia la manipulación de computador con programas relacionados con temas matemáticos</p> <p><b>P16:</b> Realizo mejor las actividades evaluativas cuando hago uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p><b>P17:</b> En la clase de matemáticas me gustaría contar con dispositivos tecnológicos (computadores o dispositivos móviles), para el desarrollo de mis actividades</p> <p><b>P18:</b> En la clase disfruto cuando los profesores realizan dinámicas como Juegos y dinámicas corporales</p> <p><b>P19:</b> En la clase disfruto cuando los profesores realizan las clases en torno a dibujos y ejercicios gráficos</p> <p><b>P20:</b> En la clase disfruto cuando los profesores realizan ejercicios mediante aplicaciones que hacen uso de los dispositivos tecnológicos (computador, tables y celulares)</p>
<b>Preferencias didácticas de los estudiantes</b>	

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 5.**

*Cuestionario para aplicar a docentes*

<b>1. Información general</b>					
<b>Institución educativa:</b>					
Nombre:					
Cargo:					
Dimensiones	Afirmaciones	Escala			
		5	4	3	2 1
Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de las matemáticas	<p><b>P1:</b> Consideras importante el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas.</p> <p><b>P2:</b> El uso de las TIC genera motivación en el aula de matemáticas</p> <p><b>P3:</b> Cuando utilizo las TIC en el área de matemáticas, se facilita la enseñanza y aprendizaje.</p> <p><b>P4:</b> Conozco y he utilizado OVA durante mi proceso de enseñanza de matemáticas</p>				
Temáticas a reforzar con el uso de OVA	<p><b>P5:</b> En la asignatura matemáticas el componente matemático con mayor complejidad de aprendizaje es numérico variacional</p>				

**Estrategias  
didácticas  
con el uso de  
las TIC**

**P6:** En la asignatura matemáticas el componente matemático con mayor complejidad de aprendizaje es el aleatorio

**P7:** En la asignatura matemáticas el componente matemático con mayor complejidad de aprendizaje es el geométrico-métrico

**P8:** En la asignatura matemáticas el desempeño matemático con mayor complejidad de enseñanza es el razonamiento

**P9:** En la asignatura matemáticas el desempeño matemático con mayor complejidad de enseñanza es la comunicación

**P10:** En la asignatura matemáticas el desempeño matemático con mayor complejidad de enseñanza es la resolución de problemas

**P11:** con mayor frecuencia para la enseñanza de matemáticas utiliza herramientas como Escribir del tablero los ejercicios de matemáticas

**P12:** con mayor frecuencia para la enseñanza de matemáticas utiliza herramientas como Proyección de videos acerca de temas matemáticos

**P13:** con mayor frecuencia para la enseñanza de matemáticas utiliza herramientas como Manipulación de computador acerca de temas matemáticos

**P14:** Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como Pruebas en el tablero

**P15:** Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como Pruebas escritas

**P16:** Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como artefactos tecnológicos (pc, Tablet, Celular)

**P17:** Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como Pruebas mediante material interactivo u OVAs

**P18:** Para las planeaciones de las actividades matemáticas, es más sencillo encontrar información en libros y material impreso o manipulable

**P19:** Para las planeaciones de las actividades matemáticas, es más sencillo encontrar información en la web

**P20:** En la clase de matemáticas me gustaría contar con dispositivos tecnológicos (computadores o dispositivos móviles) y herramientas interactivas (aplicaciones, OVA) , para el desarrollo de mis actividades

<b>Preferencias didácticas de los estudiantes</b>	<p><b>P21:</b> En la clase los estudiantes muestran mayor interés, mediante actividades como Juegos y dinámicas corporales</p> <p><b>P22:</b> En la clase los estudiantes muestran mayor interés, mediante actividades como Juegos, videos e interacción con el computador</p>
---	--

---

*Fuente:* elaboración propia.

La Estructura del OVA resultante del proceso de revisión, presenta las siguientes características:

Está elaborado en Power Point, con ayuda de vínculos que irán conduciendo a los estudiantes hacia diversas actividades como: videos, juegos, situaciones problema, en donde fortalecerán sus dimensiones matemáticas: numérica variacional, aleatoria y métrica-geométrica

Como bienvenida encuentran una diapositiva que los invita y conduce a explorar los mundos magmáticos o a la aventura de los piratas en la búsqueda de la isla magemástica.

Cada aventura además de impulsar su imaginación, promover la motivación, genera escenarios de divertido aprendizaje de las matemáticas. En la tabla 6, se expone el formato de la estructura del OVA, en la que muestra cada mundo magmático qué componente aborda, y dentro de cada mundo se desarrollan ejercicios que fortalecen las diferentes competencias (razonamiento, comunicación, resolución de problemas), la estructura más detallada del OVA podrá ser observada con detalle en el anexo 2

**Tabla 6.** *Estructura del Ova*

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Diagramación</b>	<b>Dimensión abordada (componente)</b>
Inicio- bienvenida			
Menú mundos magimáticos			
Mundo del Chavo			Numérico- variacional
Mundo de Mickey			Métrico- geométrico
Mundo de los Pitufos			Aleatorio



Aspecto	Descripción	Diagramación	Dimensión abordada (componente)
El mundo de Tiger			Ejercitación de diferentes componentes y competencia, por medio de juegos interactivos
Menú de las islas mágicas			Métrico- geométrico
Isla de la pantera rosa			
Isla de los pingüinos			Numérico-variacional
Isla de las hadas			Numérico- variacional
Isla del capitán Garfio			Cierre.

*Fuente:* Elaboración propia.

#### 3.5.4. Técnica: Observación directa- Instrumento: Ficha de observación

Teniendo en cuenta lo que expone Abril (2008): Las observaciones deben ser registradas en forma cuidadosa y experta. Todo lo observado se debe poner por escrito lo antes posible, cuando no se puede tomar notas en el mismo momento. Para esto el observador utiliza fichas, registros, libretas y otros instrumentos que le faciliten sistematizar, cuantificar y conservar los resultados de las observaciones. (p.12)

Sabiendo además que la observación requiere ser sistemática y objetiva, se utilizará la ficha de observación, con el fin de registrar el proceso de la aplicación del OVA, en los estudiantes de grado quinto, de la I. E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima.

La ficha de observación se utilizó con el fin de revisar el conocimiento del OVA por parte de los estudiantes, la facilidad de uso, tiempo de navegabilidad e interacción, motivación frente al OVA, Disrupción. Teniendo en cuenta que el OVA, se implementará en un entorno offline, en donde los estudiantes no poseen acceso a internet y en pocas ocasiones han tenido interacción con entornos virtuales. La aplicación del OVA en los estudiantes de 5° grado, se realizará mediante tres (3) sesiones, cada sesión será dividida en tres grupos de 8 estudiante

**Sesión 1:** actividad de reconocimiento de la estructura y bienvenida al trabajo con del OVA.

**Sesión 2:** Ejercitación de los componentes y competencias matemáticas mediante la manipulación de la OVA

**Sesión 3:** Aplicar la parte final del OVA en donde se plantean ejercicios de selección múltiple. En la tabla 7, se describe el instrumento ficha de observación:

**Tabla 7.**

*Instrumento ficha de observación*

Observador:		Grupo: Hora Se evidencia	No se evidencia	Observaciones
OBJETIVO	Indicadores			
Lugar: Fecha:				
<b>CATEGORÍA</b>	<b>Indicadores</b>			
<b>Conocimiento de la OVA por parte de los estudiantes</b>	Los estudiantes muestran atención a las indicaciones y normas del manejo del Ova Los estudiantes demuestran conocimiento en la manipulación de OVAs Los estudiantes reconocen la estructura de la Ova a manipular Los estudiantes identifican la estructura del ova			
<b>Facilidad de Uso</b>	Los estudiantes comprenden el manejo de la herramienta e interactúan con facilidad en ella Se evidencia una sencilla manipulación y exploración del Ova			
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	El tiempo de interacción con el ova es suficiente para la sesión planteada			
<b>E INTERACCIÓN</b>	El tiempo de manipulación del OVA permite motivar al estudiante para un próximo encuentro Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.			
<b>Motivación frente al uso del OVA</b>	Los estudiantes al final del encuentro se muestran expectantes por continuar con la próxima sesión.			

**Disrupción** Los estudiantes demuestran interés por el trabajo del OVA y no se distraen en otras actividades El ova permite un adecuado ambiente de aula, evitando interrupciones e indisciplina

**Impacto del OVA** El Ova, demuestra responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes. La secuencia del OVA, permitió la comprensión de las temáticas que se abordaron

**Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA** El Ova, demuestra responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes. Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.

**Trabajo en equipo** La estructura y manipulación del OVA, facilitó y dirigió a los estudiantes hacia el trabajo en equipo. Los estudiantes trabajaron en equipo, apoyándose y guiándose mutuamente.

---

### 3.5.5. Técnica: Test. -Instrumento: postest

Teniendo en cuenta las decisiones de los autores:

Shuttleworth (2009): “uno de los métodos más simples para probar la eficacia de una intervención” (p.4), Consultores (2020) “Administre una prueba posterior al mismo grupo de personas y registre sus puntajes; Analice la diferencia entre los puntajes previos y posteriores a la prueba”(p.1)

Se puede afirmar que el uso del postest en esta investigación permitirá identificar la contribución del OVA al pensamiento matemático, posterior a su aplicación, respondiendo de esta manera al diseño de la investigación (preexperimental), ya que el postest ayudará a identificar y concluir el impacto del Preexperimento, comparando los resultados obtenidos en el pretest.

Para este proceso se aplicará la prueba diseñada por el ICFES: “Evaluar para avanzar”. Matemáticas- grado 5º”, con el fin de revisar en alcance de las competencias matemáticas planteadas por el ICFES 2020 y por lo tanto definir, si es o no efectivo el uso del OVA en el desarrollo del pensamiento matemático. En la tabla 8, se describe Distribución porcentual de las preguntas de la prueba postest de matemáticas en cada una de los componentes y competencias

**Tabla 8.**

*Distribución porcentual de las preguntas de la prueba postest de matemáticas en cada una de los componentes y competencias*

	Total de preguntas	% Total	Razonamiento		Comunicación		Resolución de problemas	
			Número preguntas	%	Número preguntas	%	Número preguntas	%
<b>Numérico-variacional</b>	10	50%	3	15%	3	15%	4	20%
<b>Aleatorio</b>	5	25%	3	15%	2	10%	0	0%
<b>Geométrico-métrico</b>	5	25%	2	10%	0	0%	3	15%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>40%</b>	<b>8</b>	<b>25%</b>	<b>9</b>	<b>35%</b>

*Fuente:* elaboración propia.

De acuerdo a lo planteado por el ICFES (2020), se diseñó el postest que consta de 20 preguntas, que evalúan las dimensiones y competencias, resumidas de la siguiente manera

**Dimensión 1.** Componente Numérico Variacional (Razonamiento y argumentación- 3 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 3 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas-4 preguntas).

**Dimensión 2.** Componente Geométrico-Métrico (Razonamiento y argumentación- 3 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 2 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas- 0 preguntas).

**Dimensión 3.** Componente Aleatorio (Razonamiento y argumentación- 2 preguntas, Comunicación, representación y modelación – 0 preguntas y en Planteamiento y resolución de problemas-3 preguntas)

El postest, será aplicado a los 24 estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima de manera impresa. **(Ver anexo 1).**

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población:**

La I.E. nuestra Señora de la Asunción Fresno-Tolima, cuenta con un total de **57** estudiantes, matriculados en el grado 5° y 12 docentes del área matemáticas en quinto grado.

#### **3.4.2. Muestra**

La muestra está constituida por 24 estudiantes de 5° grado, seleccionados de manera intencional, teniendo en cuenta criterios, como:

- Estudiantes de grado quinto matriculados en sedes rurales de la I.E.
- Los estudiantes se encuentran bajo la modalidad de escuela Unitaria
- Contar con equipos de cómputo, en la sede, para la manipulación del OVA
- No contar con servicio de internet, esto permitirá brindar la oportunidad de acercarlos a la manipulación de entornos virtuales offline.

De igual manera, fueron seleccionados 11 docentes de matemáticas de quinto grado que cumplen con el criterio de ejercer su labor en sedes rurales

## **4. Análisis de resultados**

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los objetivos específicos, instrumento y actor al cual fue aplicado.

### **4.1. Análisis de los resultados del pretest aplicado a estudiantes**

Se describe a continuación en la tabla 9, los resultados de la prueba diagnóstica del nivel del pensamiento matemático, aplicado a 24 estudiantes de grado quinto de la I.E. Nuestra

Señora de la Asunción de Fresno-Tolima; se exponen los resultados obtenidos por dimensión y componentes del pensamiento matemático (numérico-variacional, aleatorio, métrico-geométrico), en cuanto a los aciertos y desaciertos por preguntas.

**Tabla 9.**

*resultados de la prueba diagnóstica aciertos y desaciertos por componente matemático*

Componente	Pregunta	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de desaciertos
Numérico variacional	1-P4	3	12,5%	21	87,5%
	2-P6	9	37,5%	15	62,5%
	3-P7	13	54,2%	11	45,8%
	4-P9	13	54,2%	11	45,8%
	5-P11	8	33,3%	16	66,7%
	6-P12	8	33,3%	16	66,7%
	7-P13	13	54,2%	11	45,8%
	8-P14	10	41,7%	14	58,3%
	9-P16	10	41,7%	14	58,3%
	10-P17	7	29,2%	17	70,8%
	11-P21	11	45,8%	13	54,2%
	12-P23	14	58,3%	10	41,7%
	<b>Totales</b>	<b>119</b>	<b>41%</b>	<b>169</b>	<b>59%</b>
Aleatorio	13-P10	11	45,8%	13	54,2%
	14-P15	9	37,5%	15	62,5%
	15-P18	14	58,3%	10	41,7%
	16-P22	12	50%	12	50%

Componente	Pregunta	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de desaciertos
	17-P26	12	50%	12	50%
	<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>48%</b>	<b>62</b>	<b>52%</b>
	18-P1	11	45,8%	13	54,2%
	19-P2	10	41,7%	14	58,3%
	20-P3	5	20,8%	19	79,2%
	21-P5	8	33,3%	16	66,7%
Métrico geométrico	22-P8	12	50%	12	50%
	23-P19	9	37,5%	15	62,5%
	24-P20	8	33,3%	16	66,7%
	25-P24	9	37,5%	15	62,5%
	26-P25	6	25%	18	75%
	<b>total</b>	<b>78</b>	<b>36%</b>	<b>138</b>	<b>64%</b>

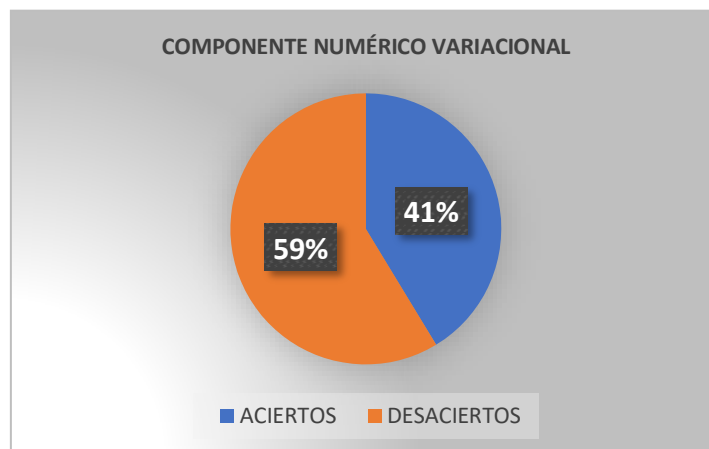
*Fuente:* elaboración propia

Para observar, la tabla de resultados por estudiante en cuanto a aciertos y desaciertos en los diferentes componentes, remitirse al anexo 1

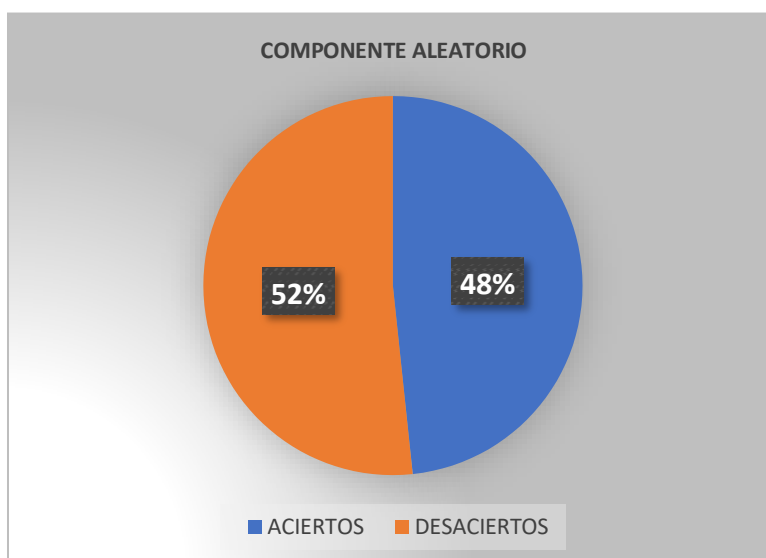
En la tabla número 9, se analiza que los aciertos por pregunta no supera el 50%, es decir que la mitad o más de los 24 estudiantes a los que se les aplicó el pretest, obtuvo respuestas incorrectas en los diferentes desempeños evaluados.

Para resumir el porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas por desempeño del pensamiento en cuanto a sus componentes matemáticos evaluados en el pretest, se presenta las figuras 3,4 y 5:

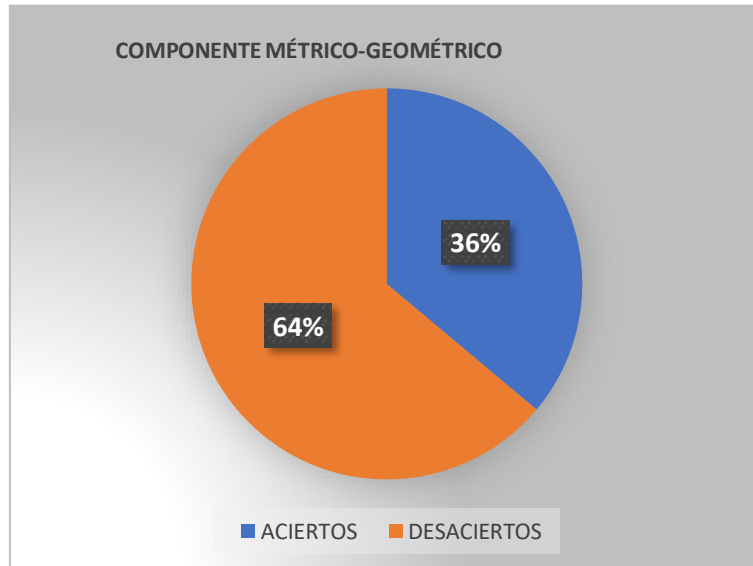




**Figura 3.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 1. Componente numérico Variacional. **Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 4.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 2. Componente aleatorio. **Fuente:** Elaboración propia



**Figura 5.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 3. Componente métrico- geométrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 9 y las figuras 3,4 y 5, se evidencia que la mayoría de los estudiantes (59%), no cuentan con las habilidades de pensamiento matemático en el componente numérico variacional, debido a que se les dificulta reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos.

En un mayor número de los estudiantes (52%), presentan deficiencias en el componente aleatorio, ya que presentan dificultades en clasificar y organizar la presentación de datos.

En cuanto al componente geométrico-métrico, se concentra el mayor porcentaje (64%), de dificultades, ya que se les dificulta construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones, así como usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.

Tabla 10.

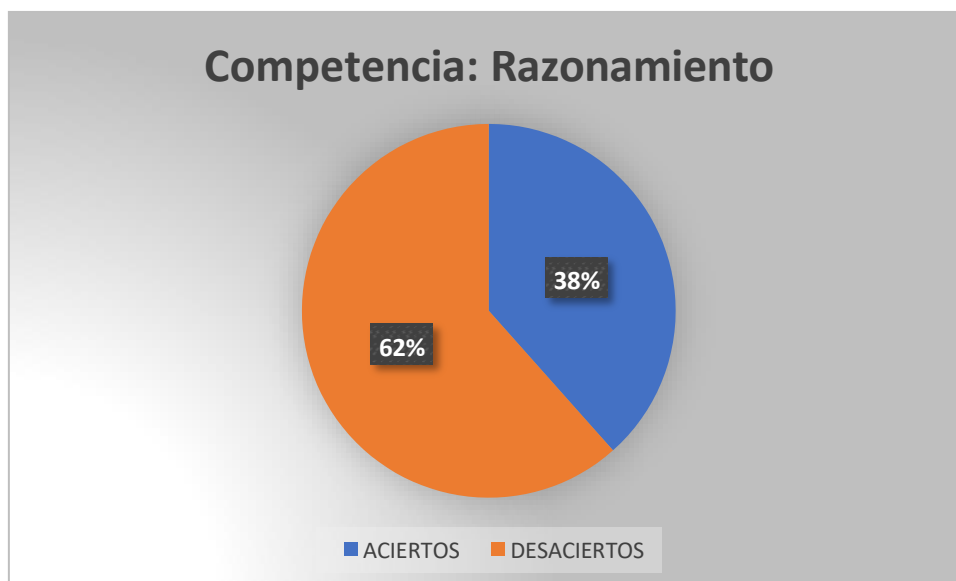
*Resultados de la prueba diagnóstica aciertos y desaciertos por competencia matemática*

Competencia	Pregunta	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de aciertos
Razonamiento	1-P1	11	45,8%	13	54,2%
	2-P3	5	20,8%	19	79,2%
	3-P7	13	54,2%	11	45,8%
	4-P8	12	50%	12	50%
	5-P11	8	33,3%	16	66,7%
	6-P12	8	33,3%	16	66,7%
	7-P19	9	37,5%	15	62,5%
	8-P20	8	33,3%	16	66,7%
	9-P24	9	37,5%	15	62,5%
	<b>Totales</b>	<b>83</b>	<b>38%</b>	<b>133</b>	<b>62%</b>
Comunicación	10-P2	10	41,7%	14	58,3%
	11-P4	3	12,5%	21	87,5%
	12-P5	8	33,3%	16	66,7%
	13-P9	13	54,2%	11	45,8%
	14-P10	11	45,8%	13	54,2%
	15-P14	10	41,7%	14	58,3%
	16-P15	9	37,5%	15	62,5%
	17-P18	14	58,3%	10	41,7%
	18-P21	11	45,8%	13	54,2%
	19-P22	12	50%	12	50%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>42%</b>	<b>139</b>	<b>58%</b>	

Competencia	Pregunta	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de desaciertos
	22-P8	10	41,7%	14	58,3%
	23-P19	7	29,2%	17	70,8%
	24-P20	14	58,3%	10	41,7%
	25-P24	6	25%	18	75%
	26-P25	12	50%	12	50%
	<b>total</b>	<b>71</b>	<b>42%</b>	<b>97</b>	<b>58%</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

De igual manera, en las figuras 6,7 y 8, se presenta de manera gráfica los resultados obtenidos por los estudiantes por cada uno de las competencias matemáticas.



*Figura 6.* Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 4. Competencia: Razonamiento.  
*Fuente:* Elaboración propia.



**Figura 7.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 5. Competencia: Comunicación. **Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 8.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 6. Competencia: Resolución de problemas. **Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 10 y las figuras 6,7 y 8, se evidencia que la mayoría de los estudiantes (62%), no cuentan con las habilidades s de pensamiento

matemático en la competencia Razonamiento, debido a que se les dificulta relacionar números, comprender ecuaciones básicas, características generales y símbolos

En cuanto a la competencia comunicación, el mayor porcentaje de estudiantes (58%) presenta deficiencias en situaciones que implican reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones

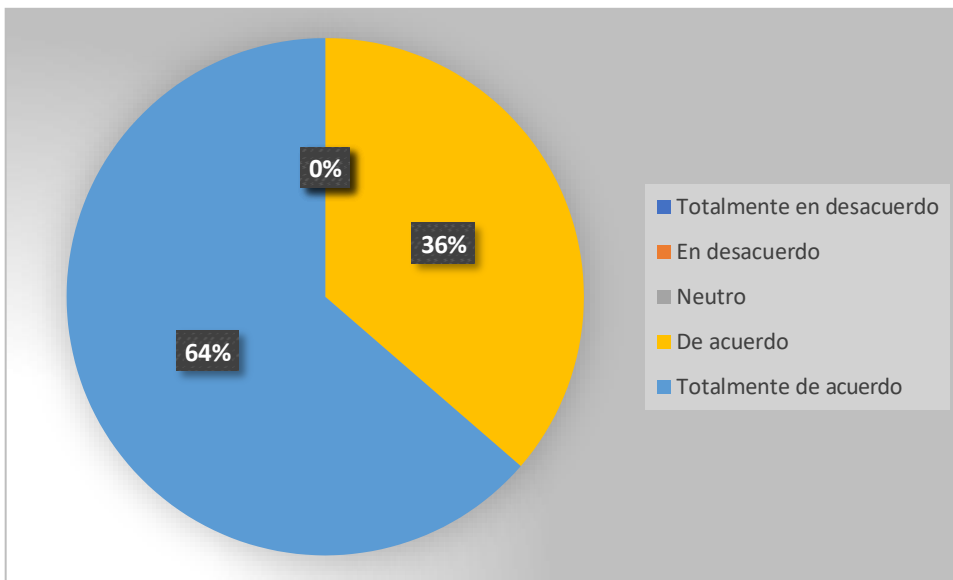
Por otro lado, la mayor cantidad de estudiantes (58%), mostró deficiencias en la resolución de problemas, ya que se les dificulta identificar y vincular procedimientos que le permitan solucionar una situación dada.

Para observar la tabla de resultados por estudiantes en cuanto a las competencias del pretest, remitirse al anexo 2.

#### **4.2. Análisis de los resultados del cuestionario aplicado a estudiantes**

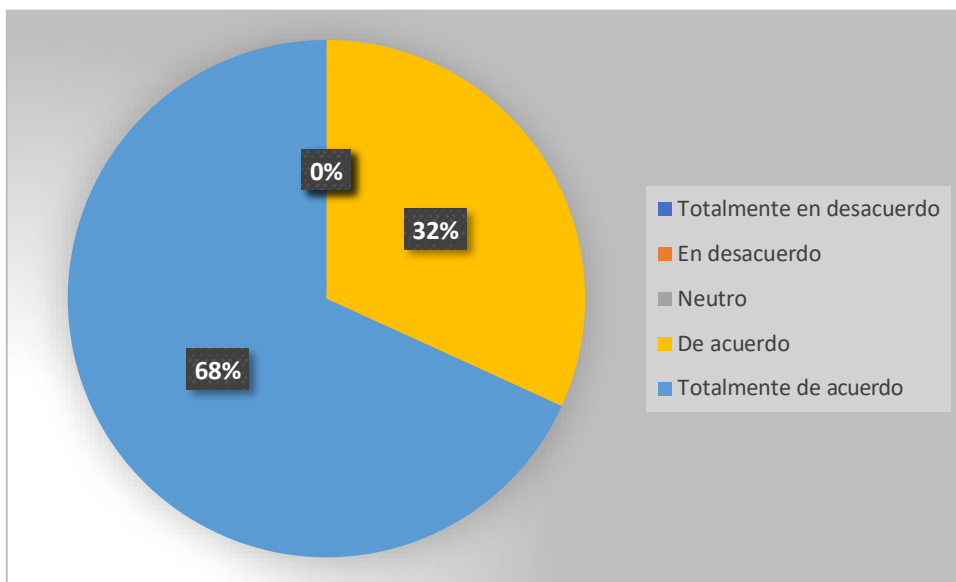
A continuación, se muestran los resultados del formulario aplicado mediante encuesta aplicada en Microsoft Forms, se resumen las respuestas según escala de likert, de acuerdo a las diferentes dimensiones abordadas:

P1: Consideras importante aprender el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas



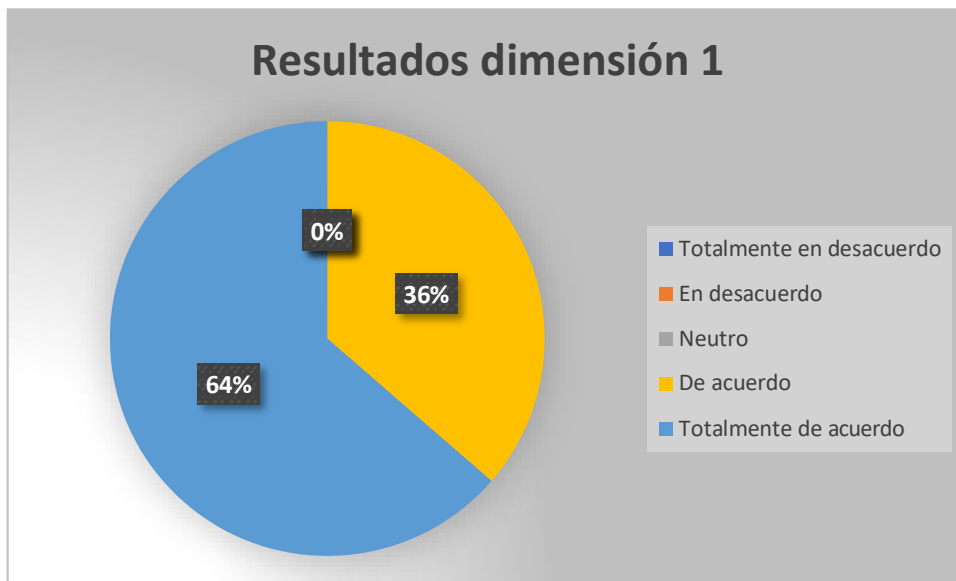
**Figura 9.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 1. Dimensión 1. **Fuente:** Elaboración propia

**P2. El uso de las TIC me motiva para continuar aprendiendo**



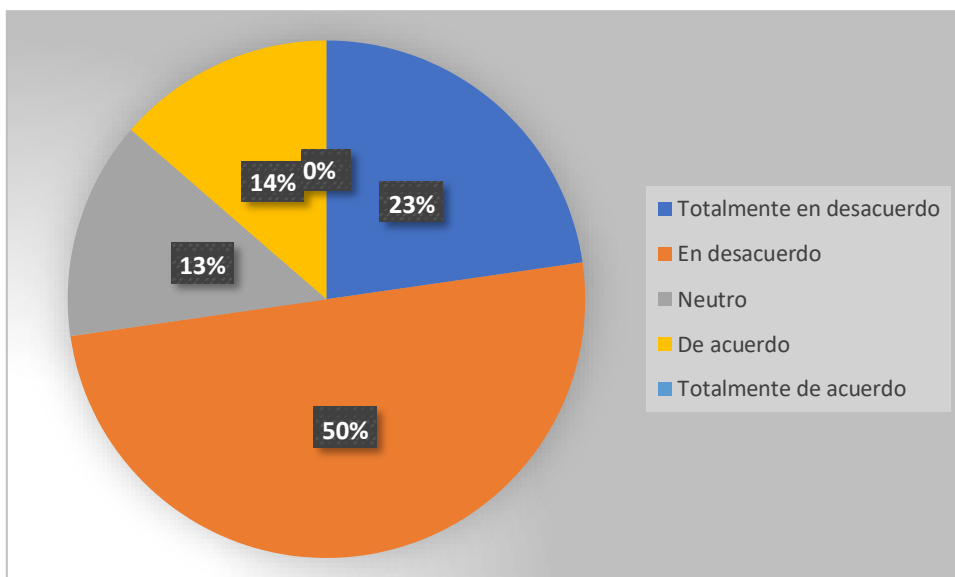
**Figura 10.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 2. Dimensión 1. **Fuente:** Elaboración propia.

**P3. Cuando utilizo las TIC en el área de matemáticas, siento que aprendo, mejor las temáticas**



**Figura 11.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 3. Dimensión 1. **Fuente:** Elaboración propia

**P4 Conozco y he utilizado OVA durante mi proceso de formación**



**Figura 12.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 4. Dimensión 1. **Fuente:** Elaboración propia.

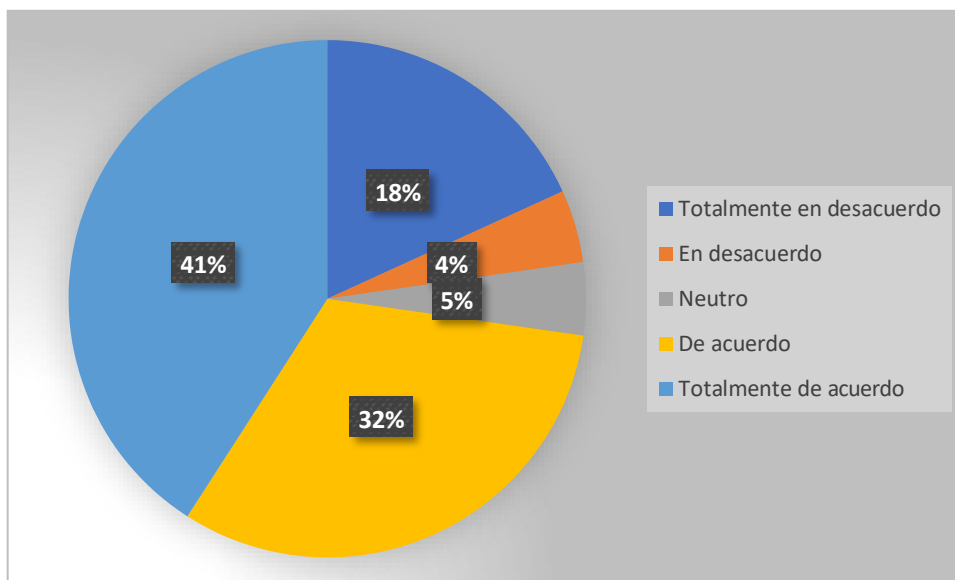


**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 9,10,11 y 12, relacionados con la dimensión 1 (Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de las matemáticas), se muestra que:

- La totalidad de los estudiantes Considera importante aprender el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.
- Los estudiantes consideran que el uso de las TIC los motiva para continuar aprendiendo las matemáticas.
- La totalidad de los estudiantes consideran que el utilizar las TIC en el área de matemáticas, permite aprender mejor las temáticas.
- La mayoría de los estudiantes (73%) expresan no conocer o utilizar OVA durante su proceso de formación.

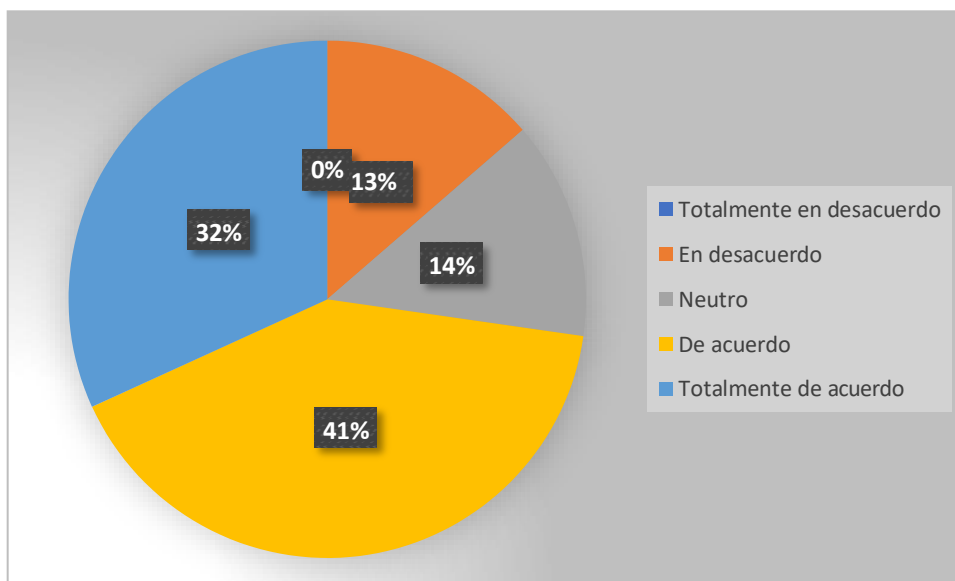
En las figuras 13, 14 ,15, 16, 17, 18, 19 y 20 se expone los resultados obtenidos en el cuestionario a estudiantes relacionado con relacionados con la dimensión 2 (Temáticas a reforzar con el uso de OVA):

P5 En la asignatura matemáticas se te facilita el conteo, la lectura, escritura de números y la elaboración de operaciones (suma, resta, multiplicación y división)



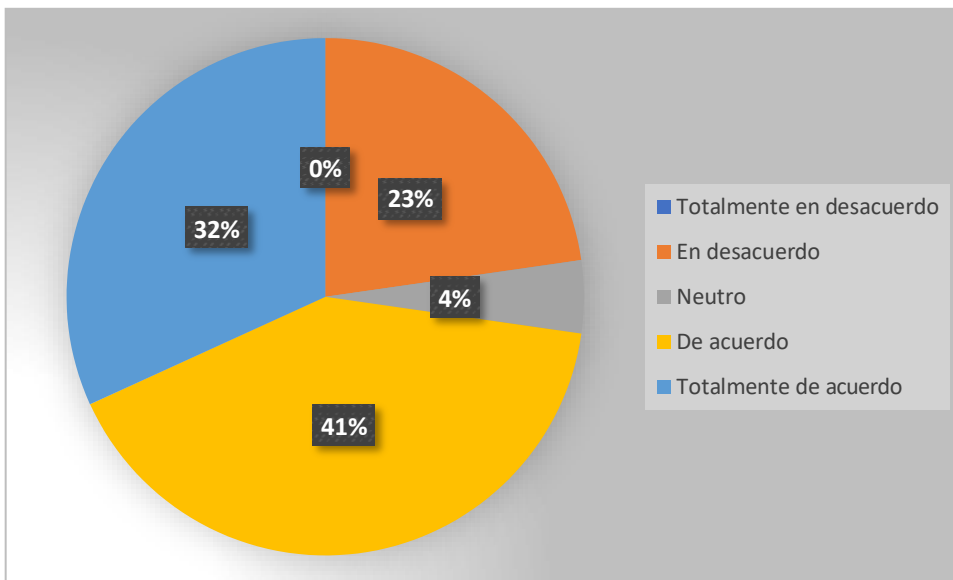
**Figura 13.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 5. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia

**P6. En la asignatura de matemáticas se te facilita identificar y realizar operaciones con números fraccionarios**



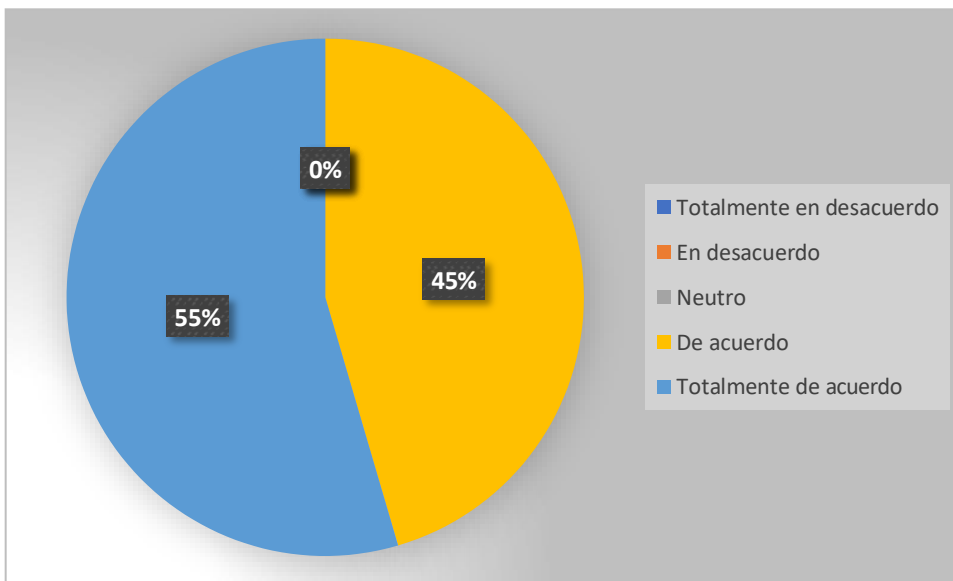
**Figura 14.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 6. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia

**P7. Consideras que el área de matemáticas se te facilita los temas relacionados con figuras y formas geométricas**



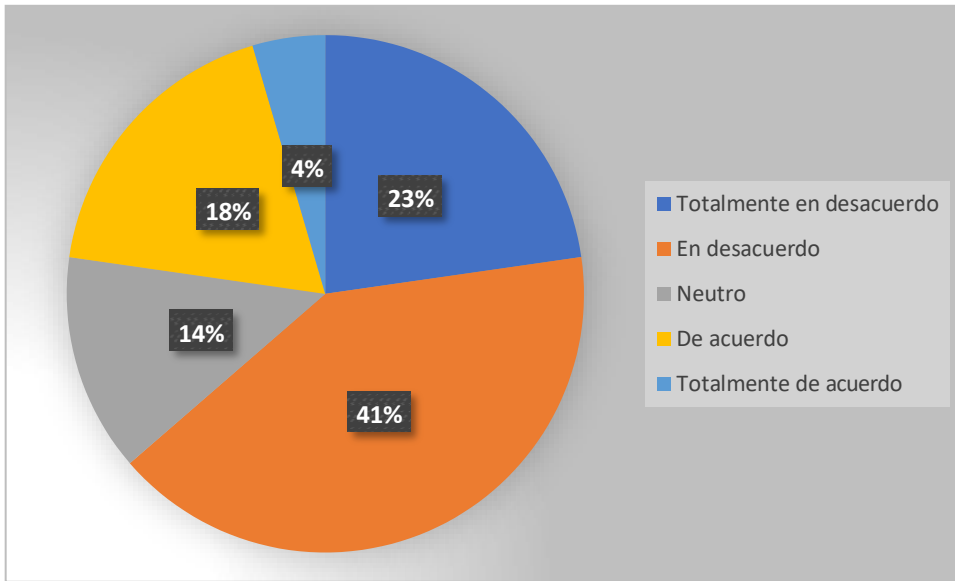
**Figura 15.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 7. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia.

**P8. Consideras que en el área de matemáticas se te facilita los temas relacionados con estadística: recolectar datos, graficarlos, tabular, analizar información estadística**



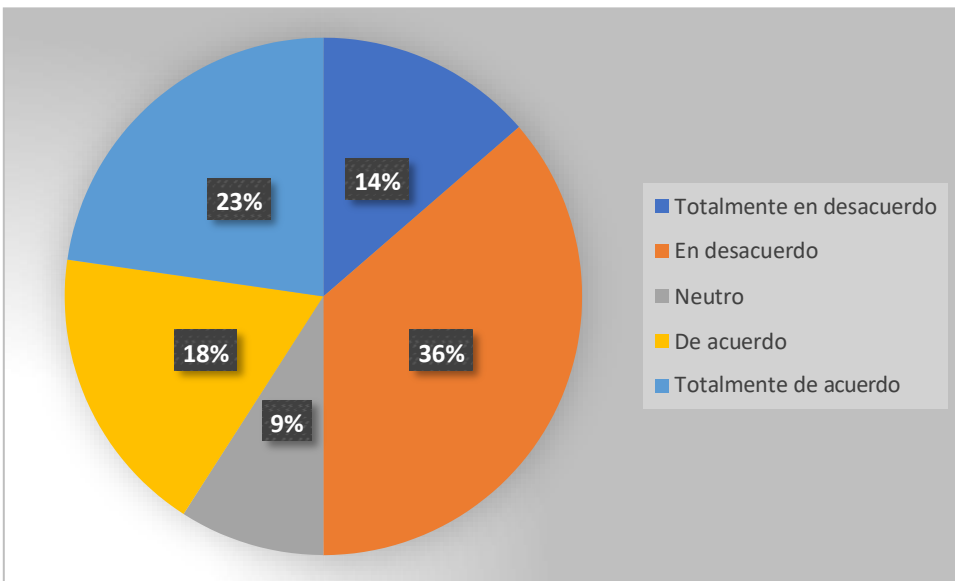
**Figura 16.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 8. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia.

**P9. Consideras que en el área de matemáticas se te facilita los temas relacionados con sistemas de medidas (longitud, masa, volumen, tiempo)**



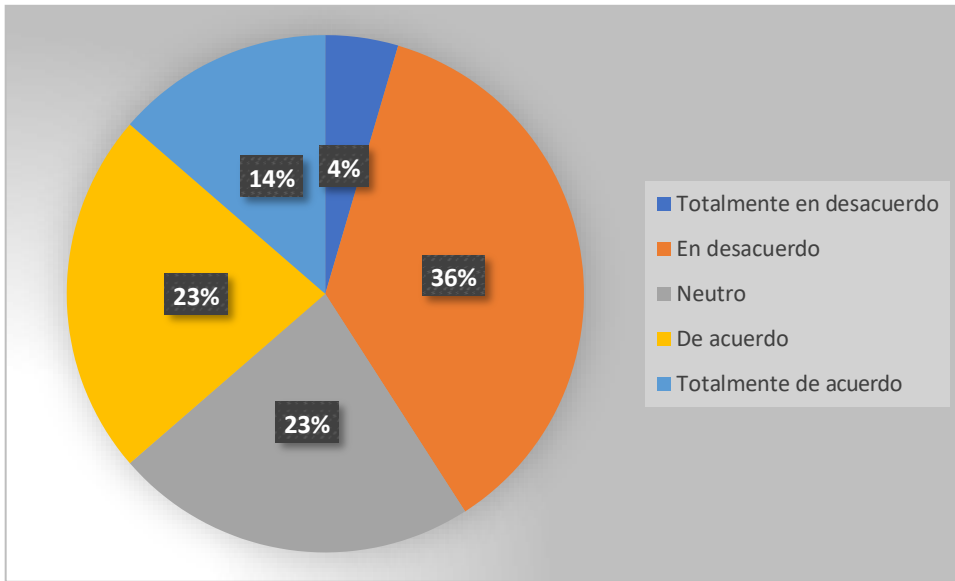
**Figura 17.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 9. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia

**P10. Consideras que en el área de matemáticas se te facilita analizar y resolver situaciones problema**



**Figura 18.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 10. Dimensión 2. **Fuente:** Elaboración propia.

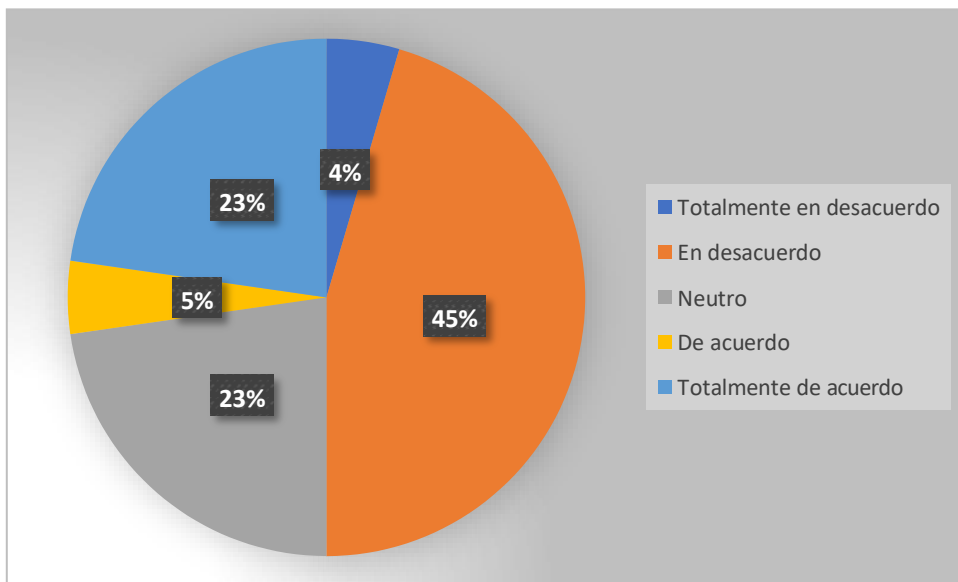
**P 11. Consideras que el área de matemáticas se te facilita los temas relacionados con razonamiento y lógica matemática**



**Figura 19.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 11. Dimensión 2.

**Fuente:** Elaboración propia

**P. 12. Consideras que en el área de matemáticas se te facilita comprender los términos y lenguaje matemático**



**Figura 20.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 12. Dimensión 2.

**Fuente:** Elaboración propia

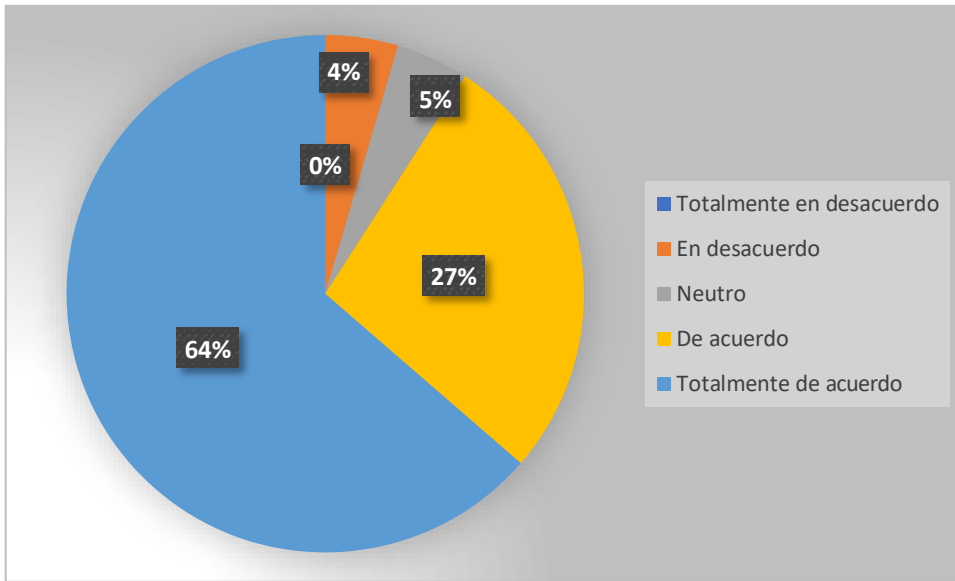
**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20, relacionados con la dimensión 2 (Temáticas a reforzar con el uso de OVA), se muestra que:

Los estudiantes consideran que se les facilita las temáticas relacionadas con los componentes numérico- variacional, aleatorio y geométrico; mientras que, frente al componente métrico, manifiestan la mayoría (64%) que se les dificulta el aprendizaje.

En cuanto a las competencias, el 50% expresan poseer dificultades en cuanto a la resolución de problemas y comunicación, mientras al razonamiento, un 41% dice no facilitársele, mientras que el 23% se muestra neutro ante el planteamiento, dejando un 37% que considera facilitársele el razonamiento matemático.

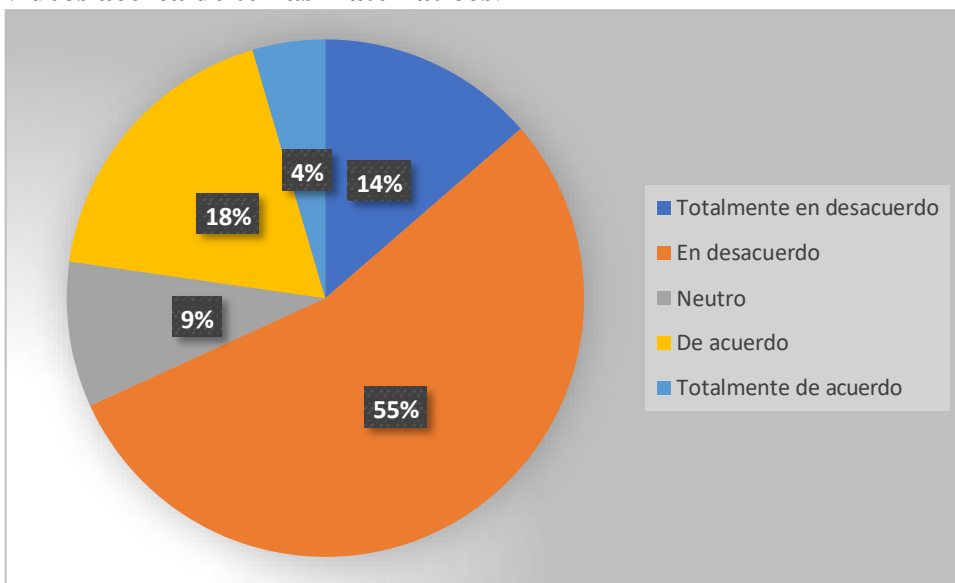
En las figuras 21, 22, 23, 24 y 25 se expone los resultados obtenidos de las preguntas de a 13 a la 17 en el cuestionario a estudiantes relacionado con relacionados con la dimensión 3 (Estrategias didácticas con el uso de las TIC ):

P13 Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia el tablero para explicar los temas



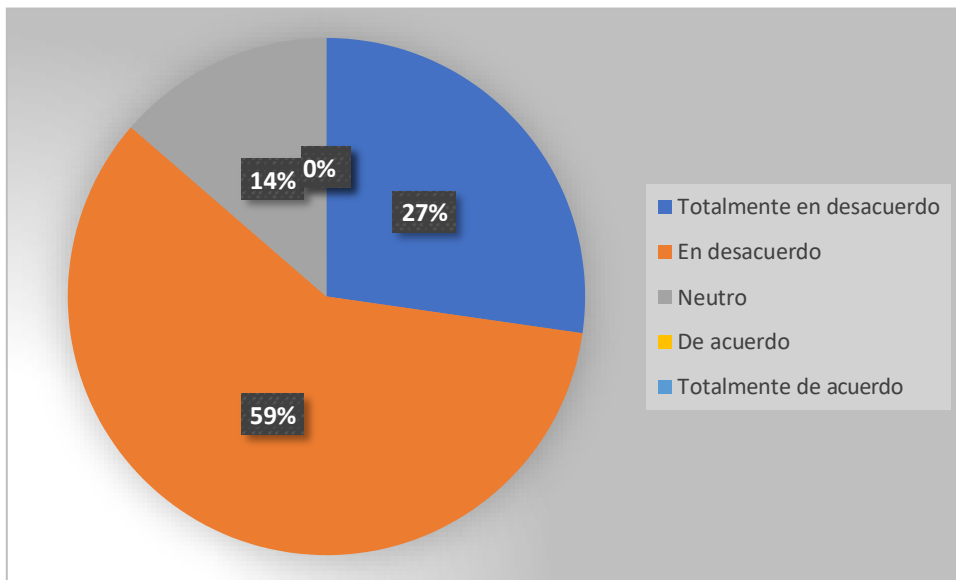
**Figura 21.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 13. Dimensión 3. **Fuente:** Elaboración propia

**P14. Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia la proyección de videos acerca de temas matemáticos.**



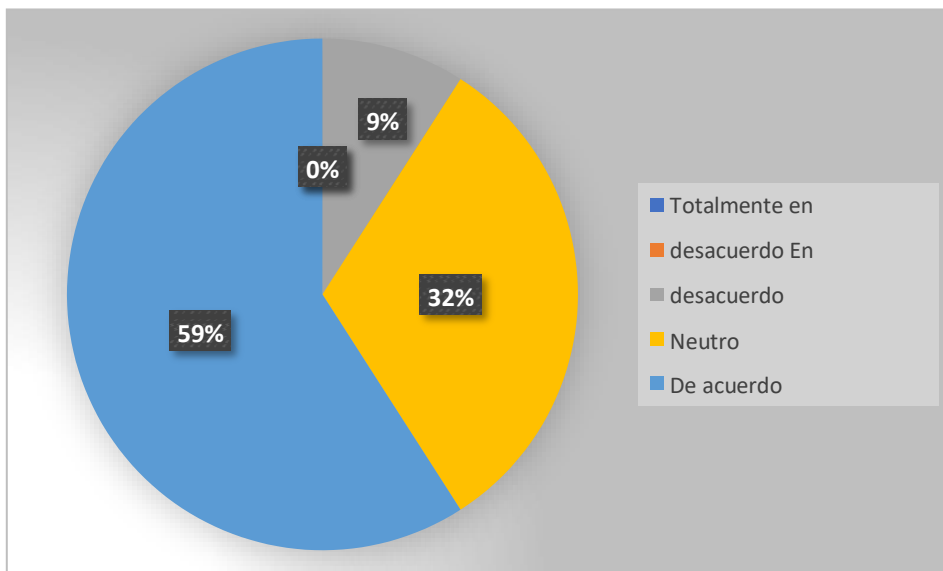
**Figura 22.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 14. Dimensión 3. **Fuente:** Elaboración propia

**P15. Los docentes del área de matemáticas utilizan con frecuencia la manipulación del computador con programas relacionados con el área**



**Figura 23.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 15. Dimensión 3. **Fuente:** Elaboración propia

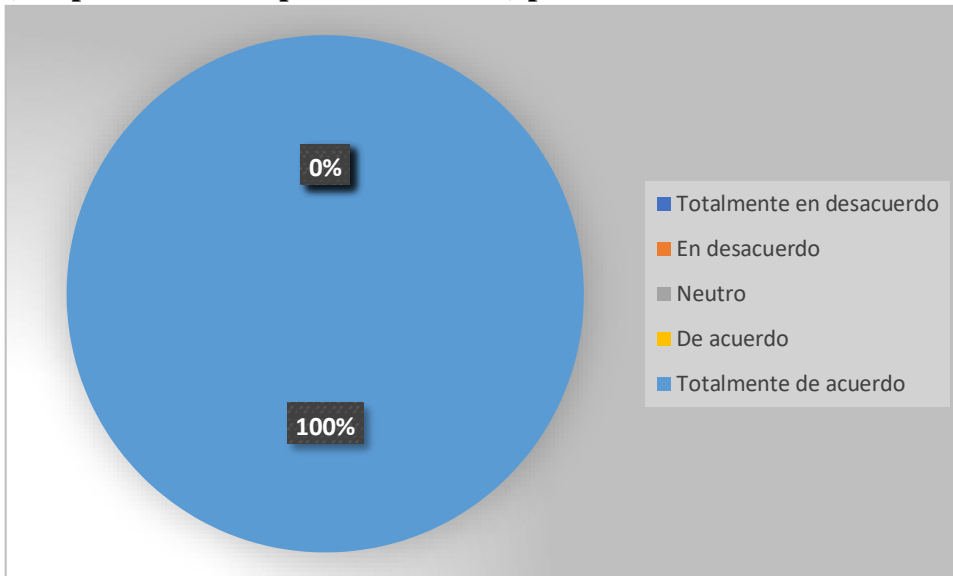
**P16. Realizo mejor las actividades evaluativas cuando hago uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas**





**Figura 24.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 16. Dimensión 3. **Fuente:** Elaboración propia

**P17 en la clase de matemáticas me gustaría contar con dispositivos tecnológicos (computadores o dispositivos móviles) para el desarrollo de mis actividades**



**Figura 25.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 17. Dimensión 3. **Fuente:** Elaboración propia

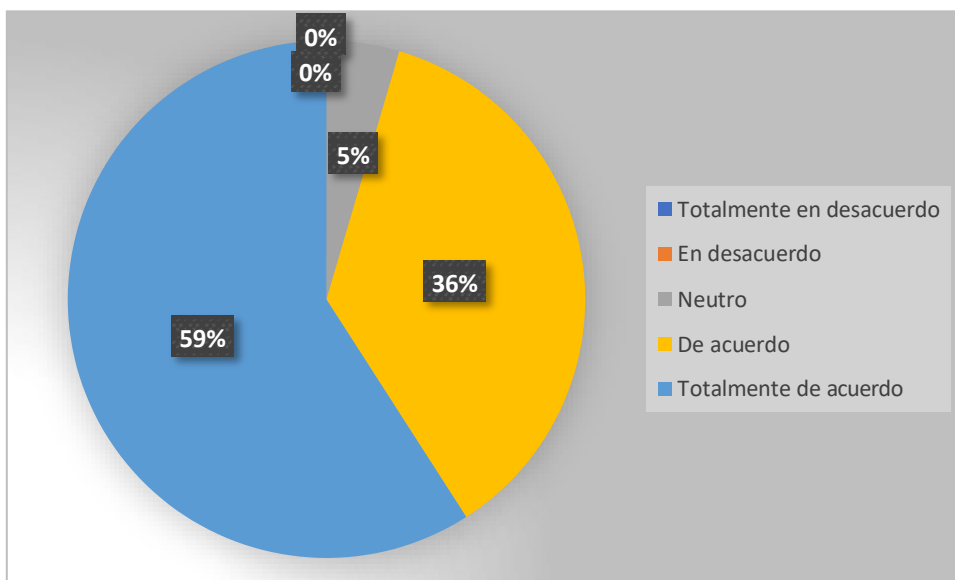
**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 21, 22, 23, 24 y 25 relacionados con la dimensión 3 (Estrategias didácticas con el uso de las TIC), se muestra que:

--Los estudiantes afirmaron que entre las actividades más frecuentes llevadas a cabo por los docentes en el área de matemáticas, está: Escribir del tablero los ejercicios de matemáticas, en menor porcentaje el uso de videos y afirman que los docentes no realizan ejercicios matemáticos con la manipulación del computador.

--en cuanto el uso de las TICS en procesos evaluativos consideran que su uso, facilita el proceso. La totalidad de los educandos afirman que les gustaría manipular dispositivos tecnológicos para el desarrollo de actividades en el área de matemáticas.

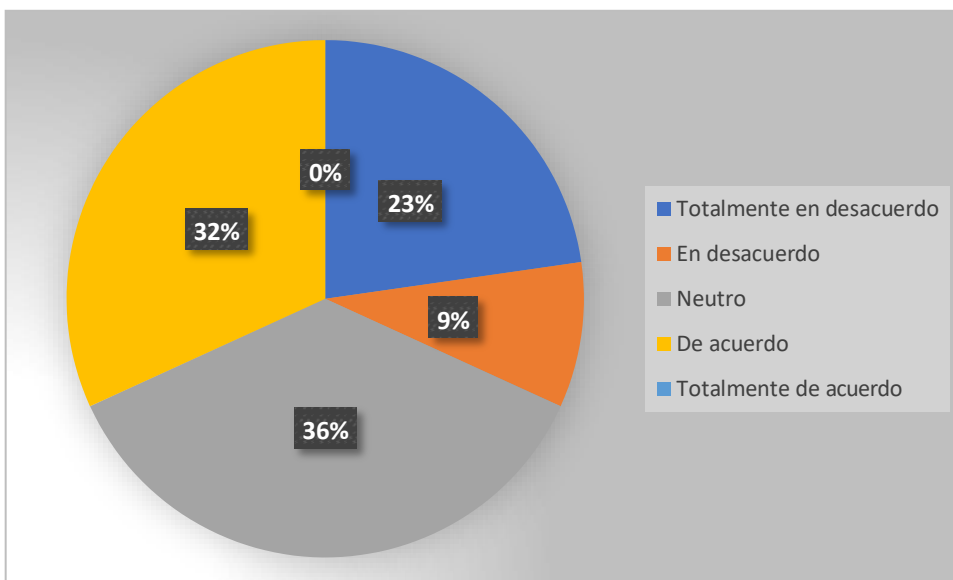
En las figuras 26, 27 y 28 se expone los resultados obtenidos de las preguntas de a 18 a la 20 en el cuestionario a estudiantes relacionado con relacionados con la dimensión 4 (preferencias de los estudiantes):

### P18 En clase disfruto cuando los profesores realizan juegos o dinámicas



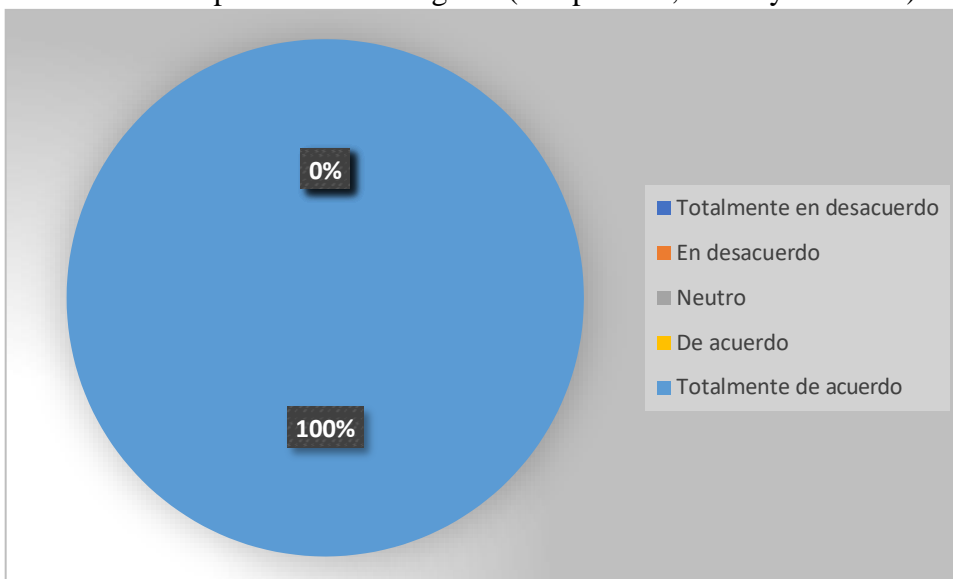
**Figura 26.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 18. Dimensión 4. **Fuente:** Elaboración propia

P 19. En clase disfruto cuando los profesores realizan las clases en torno a dibujos y ejercicios gráficos



**Figura 27.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 19. Dimensión 4. **Fuente:** Elaboración propia

P20. En clase disfruto cuando los profesores realizan ejercicios mediante aplicaciones que hacen uso de dispositivos tecnológicos (computador, tables y celulares)



**Figura 28.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 20. Dimensión 4. **Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 26, 27 y 28 relacionados con la dimensión 4 (Preferencias didácticas de los estudiantes), se muestra que: Las preferencias de los estudiantes giran en torno al uso de aplicaciones que hacen uso de los dispositivos tecnológicos (computador, tables y celulares) y posteriormente juegos y dinámicas corporales y dibujos y ejercicios gráficos; demostrando el interés que poseen los educandos por la manipulación de herramientas TIC.

Para observar la tabla de resultados de la encuesta por estudiante, dirigirse al anexo 3

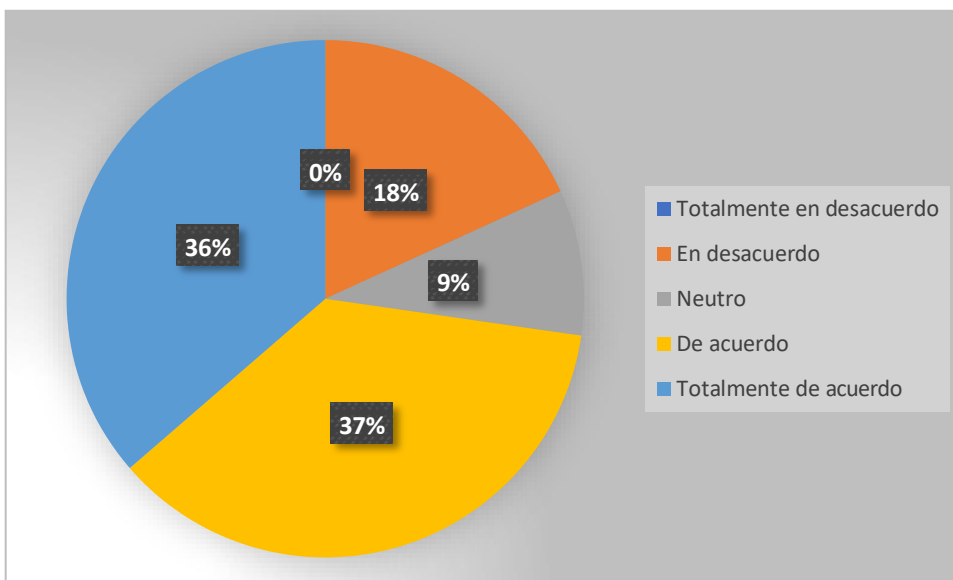
#### **4.2. Análisis de los resultados del cuestionario aplicado a docentes**

Este cuestionario fue aplicado a 11 docentes, posee 12 preguntas con el fin de determinar la estructura y la manera de articular el OVA durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los pensamientos matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T Nuestra Señora de la Asunción en el municipio de Fresno-Tolima.

A continuación, se muestran los resultados del formulario aplicado a docentes, mediante encuesta aplicada en Microsoft Forms, resumen las respuestas según escala de likert, de acuerdo a las diferentes dimensiones abordadas:

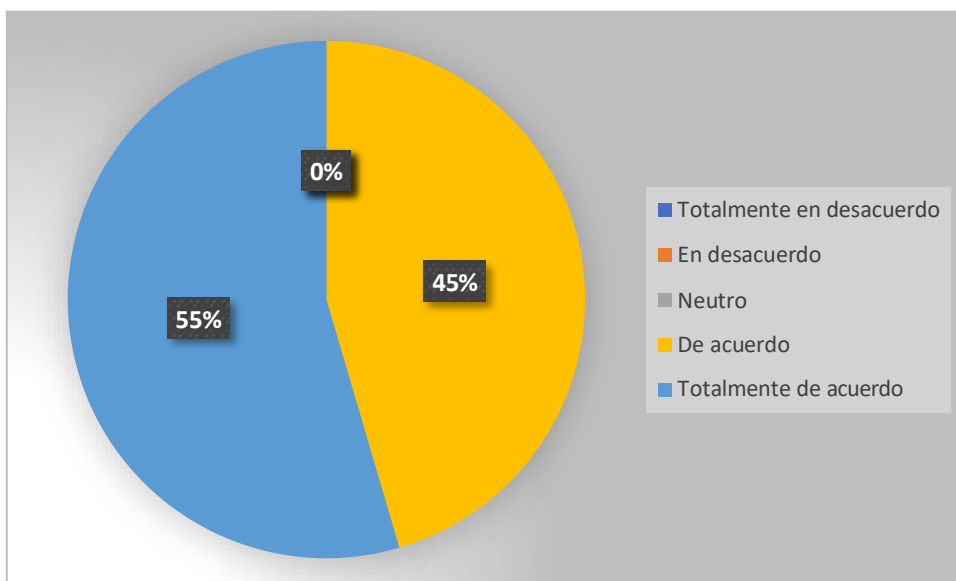
En las figuras 29, 30, 31 y 32 se expone los resultados obtenidos de las preguntas de la 1 a la 4, en el cuestionario a docentes relacionado con relacionados con la dimensión 1 (Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de las matemáticas):

P1. Consideras importante el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas



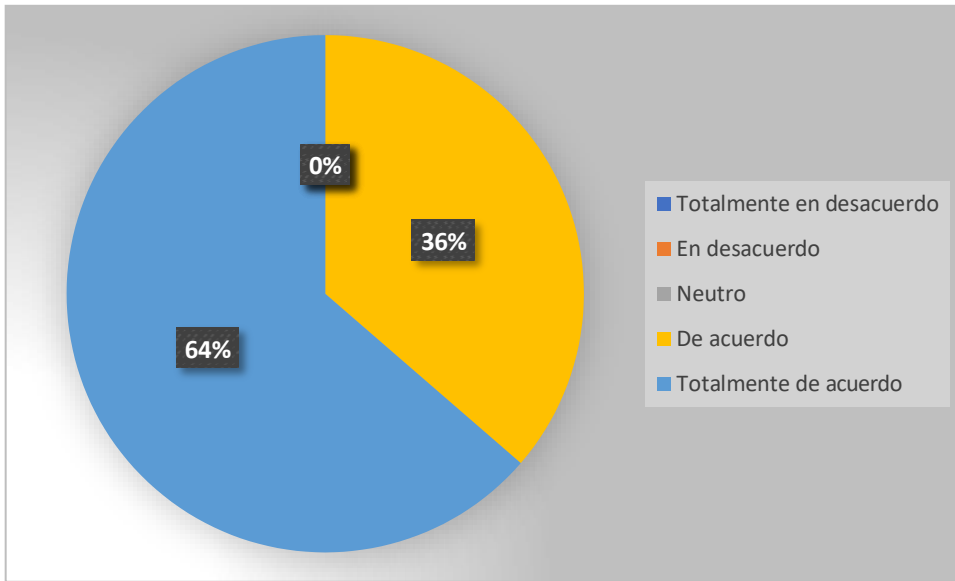
**Figura 29.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 1. Dimensión 1.  
**Fuente:** Elaboración propia

**P2. El uso de las TIC genera motivación en el aula de matemáticas**



**Figura 30.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 2. Dimensión 1.  
**Fuente:** Elaboración propia

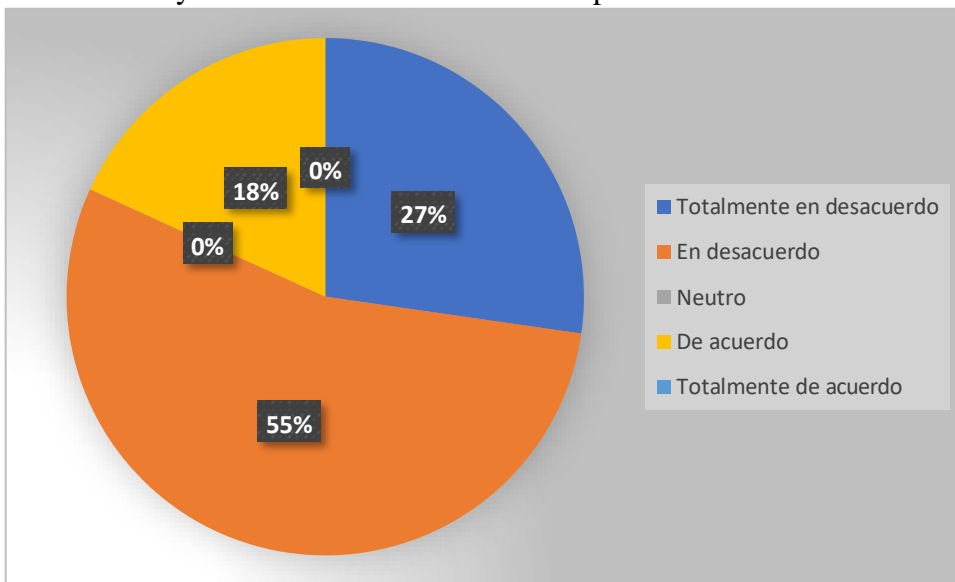
P3 Cuando utilizo las TIC en el área de matemáticas, se facilita la enseñanza y el aprendizaje



**Figura 31.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 3. Dimensión 1.

**Fuente:** Elaboración propia

**P4. Conozco y he utilizado OVAs durante mi proceso de enseñanza de matemáticas**



**Figura 32.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 4. Dimensión 1

**Fuente:** Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 29,30,31,32

relacionados con la dimensión 1 (Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de

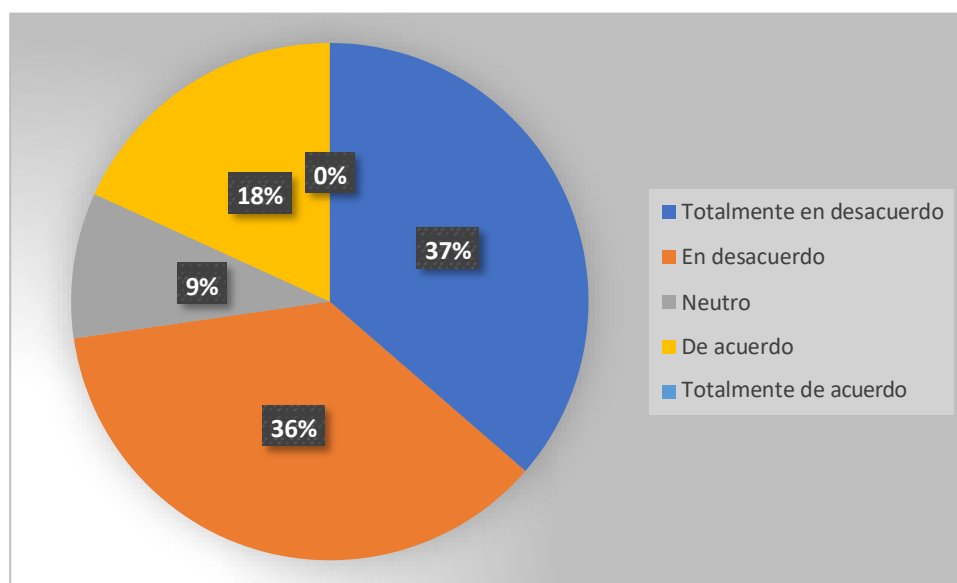
las matemáticas), se muestra que: De acuerdo a los resultados, se evidencia que, los docentes del área de matemáticas de la I.E., consideran que las tic:

- Son importantes para la enseñanza de las matemáticas
- Motivan a los estudiantes
- Facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.

Sin embargo, la mayoría de los docentes (82%), NO conocen o NO han utilizado las TIC en su proceso de enseñanza de las matemáticas.

En las figuras 33, 34, 35, 36, 37, 38 se expone los resultados obtenidos de las preguntas de la 5 a la 10 en el cuestionario a docentes relacionado con relacionados con la dimensión 2 (Temáticas a reforzar con el uso de OVA):

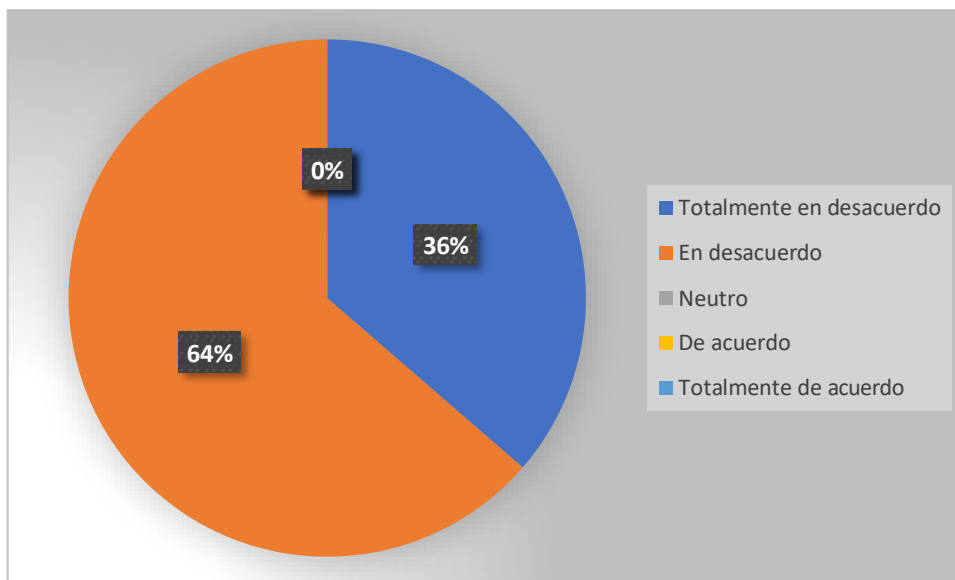
P5. En la asignatura matemáticas, el componente matemático con mayor complejidad de aprendizaje es el numérico-variacional.



**Figura 33.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 5. Dimensión 2.

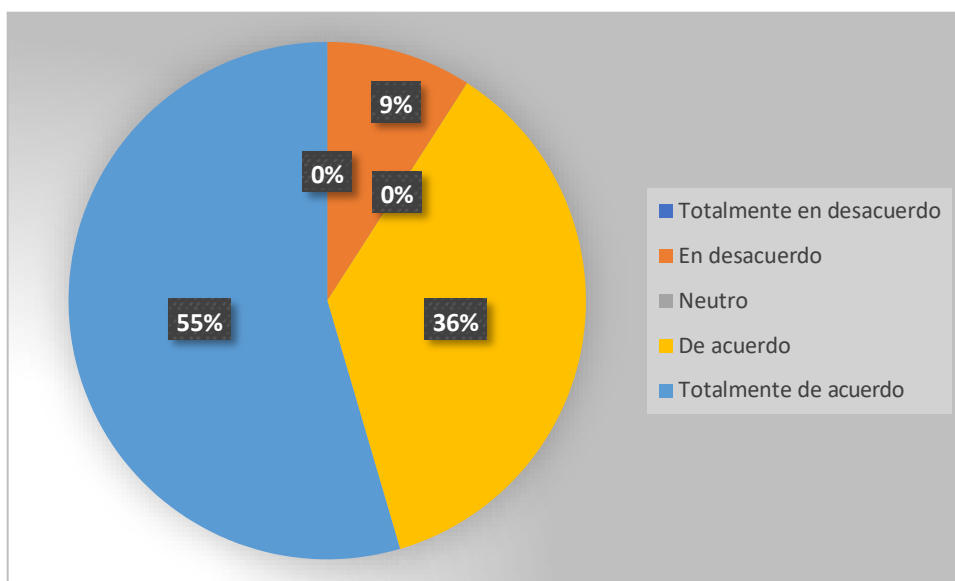
**Fuente:** Elaboración propia

P6. En la asignatura de matemáticas el componente matemático con mayor complejidad de aprendizaje es el aleatorio



**Figura 34.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 6. Dimensión 2.  
**Fuente:** Elaboración propia

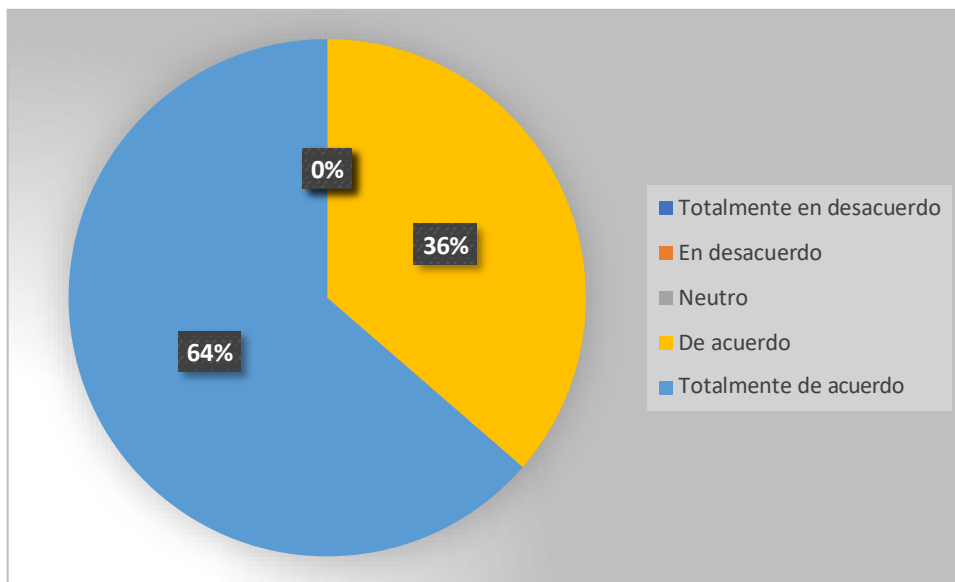
P7. En la asignatura de matemáticas el componente con mayor complejidad de enseñanza-aprendizaje es el geométrico-métrico



**Figura 35.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 7. Dimensión 2.  
**Fuente:** Elaboración propia



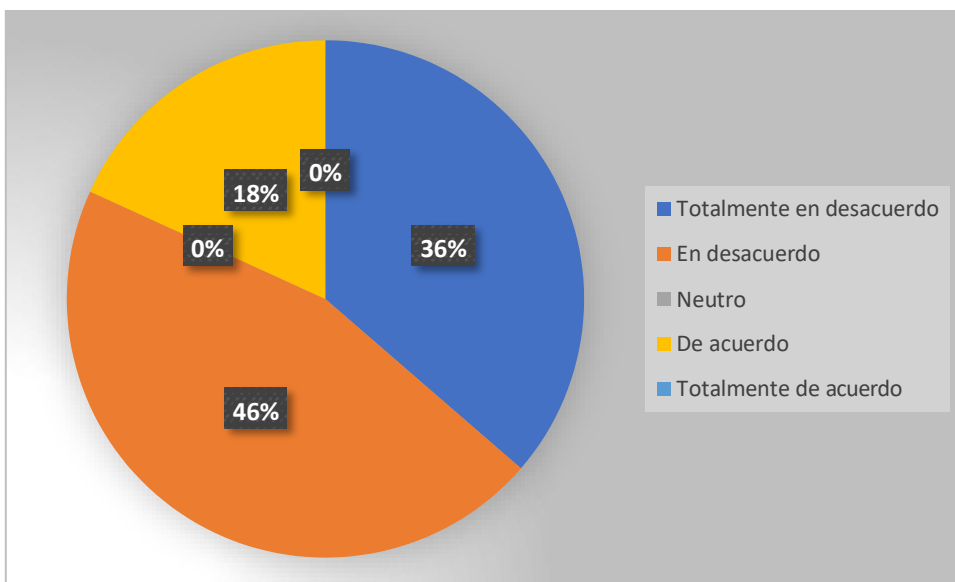
P8. En la asignatura de matemáticas, el desempeño matemático con mayor complejidad de enseñanza-aprendizaje es el razonamiento



**Figura 36.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 8. Dimensión 2.

**Fuente:** Elaboración propia.

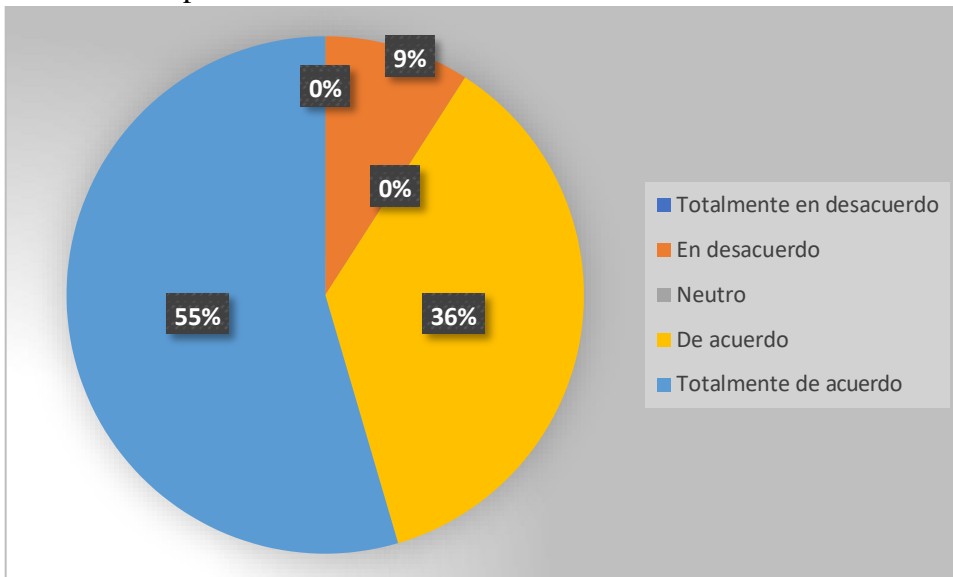
P9. En la asignatura matemáticas el desempeño con mayor complejidad de enseñanza es la comunicación



**Figura 37.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 9. Dimensión 2.

**Fuente:** Elaboración propia

P10. En la asignatura matemáticas el desempeño con mayor complejidad de enseñanza es la resolución de problemas



**Figura 38.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 10. Dimensión 2.

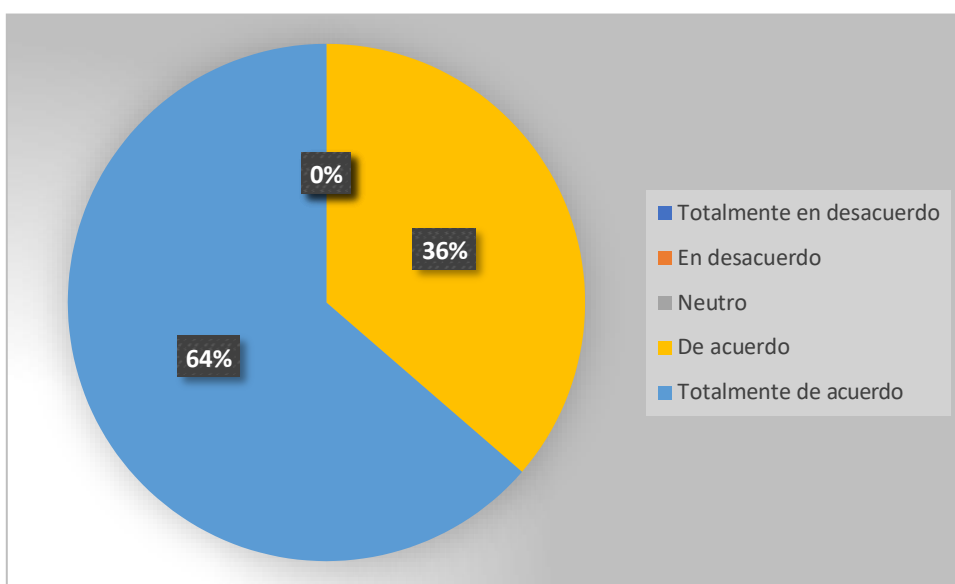
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 33,34,35,36,37 y 38 relacionados con la dimensión 2 (Temáticas a reforzar con el uso de OVA), se observó que: la mayoría de los docentes (91%), consideran que el componente con mayor complejidad de enseñanza-aprendizaje es el geométrico-métrico, seguido por el numérico-variacional, mientras que el componente aleatorio es considerado por los docentes (100%) con menor complejidad de aprendizaje.

En cuanto a las competencias los educadores afirman que la competencia con mayor complejidad de enseñanza es el razonamiento (100%), seguida por la resolución de problemas (91%) y consideraron con menor complejidad de enseñanza la comunicación (63%)

En las figuras 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48 se expone los resultados obtenidos de las preguntas de la 11 a la 20 en el cuestionario a docentes relacionado con relacionados con la dimensión 3 (Estrategias didácticas con el uso de las TIC):

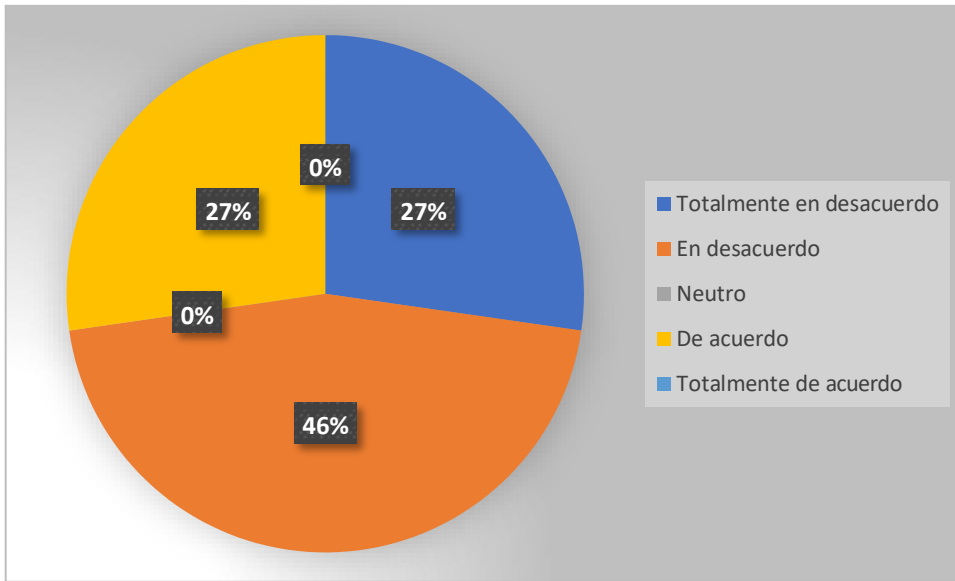
p. 11. Con mayor frecuencia para la enseñanza de matemáticas utiliza herramientas como escribir en el tablero los ejercicios matemáticos



**Figura 39.** Resultados respuestas de acuerdo a escala de Likert pregunta 11. Dimensión 3.

**Fuente:** Elaboración propia

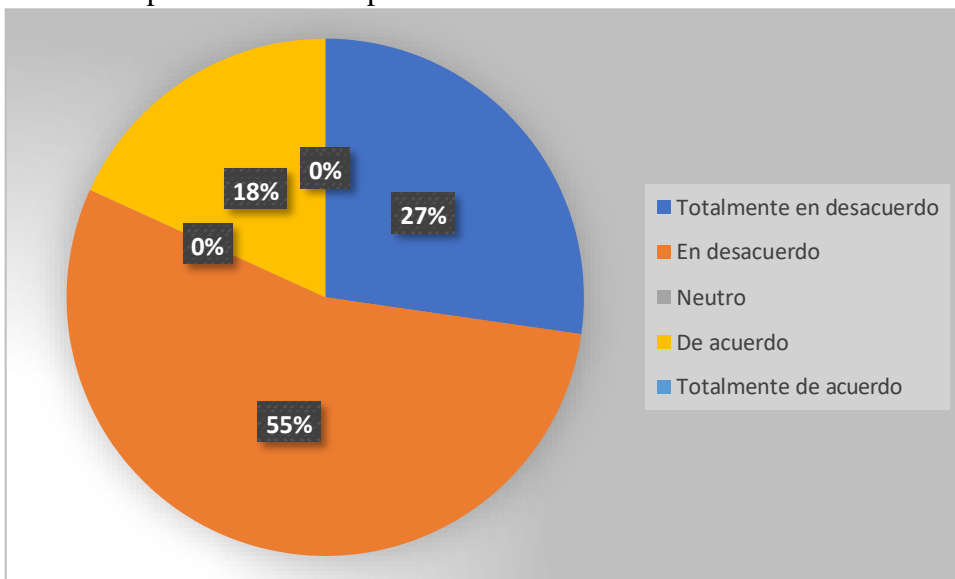
P12. Con mayor frecuencia para la enseñanza de las matemáticas utiliza herramientas como proyección de videos de temas matemáticos



**Figura 40.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 12. Dimensión 3.

**Fuente:** Elaboración propia

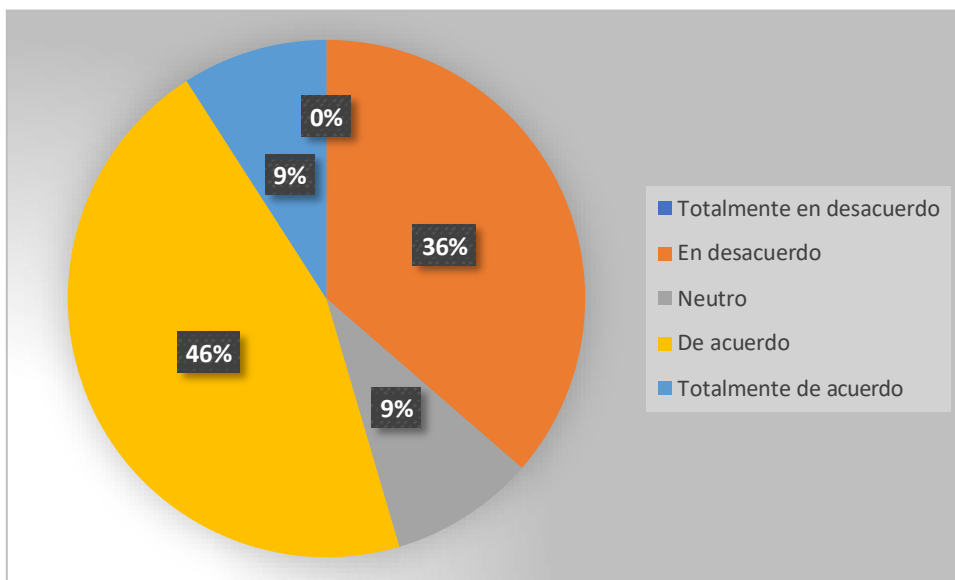
P13. Con mayor frecuencia para la enseñanza de las matemáticas utilizas herramientas como manipulación del computador en temas matemáticos



**Figura 41.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 13. Dimensión 3.

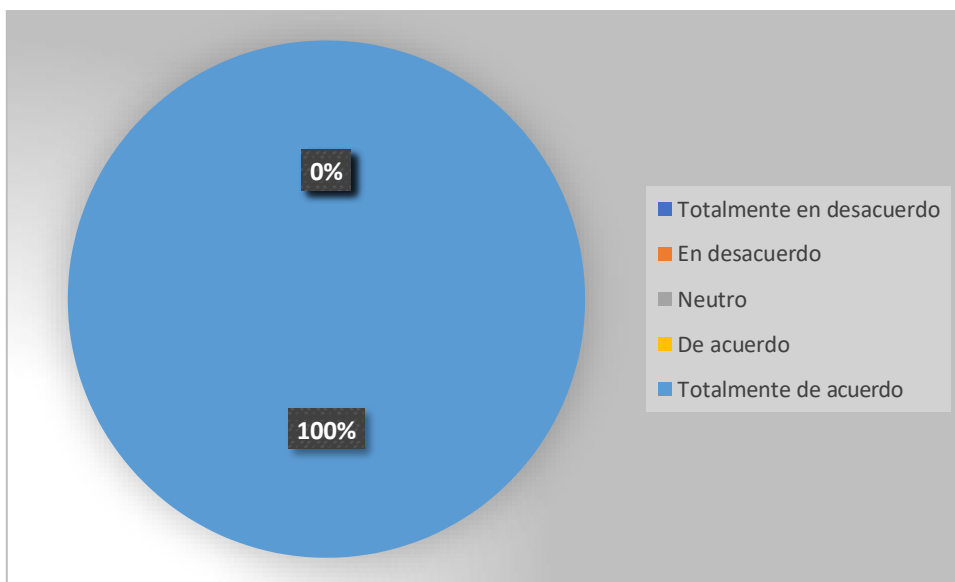
**Fuente:** Elaboración propia

P14. Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como pruebas en el tablero



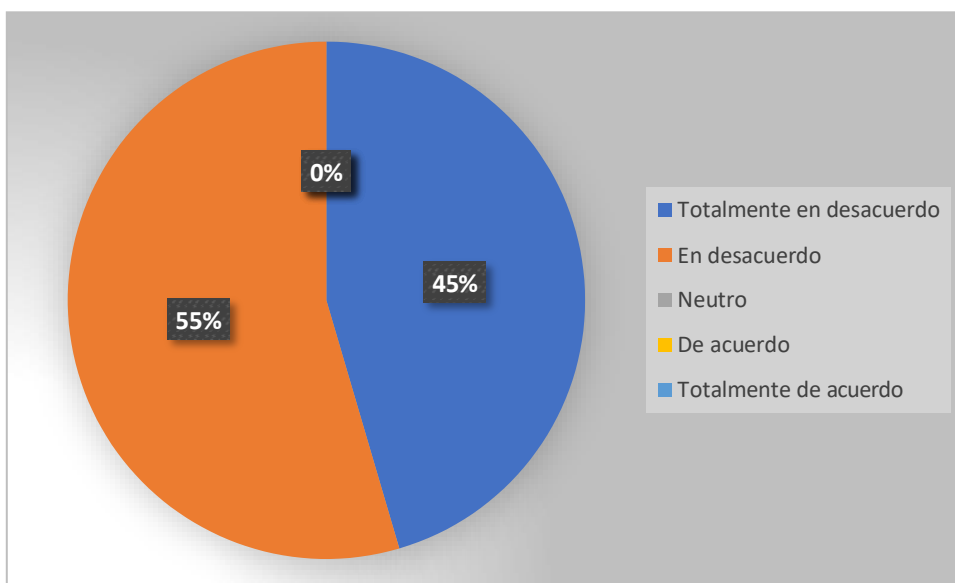
**Figura 42.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 14. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia

P15. Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como pruebas escritas



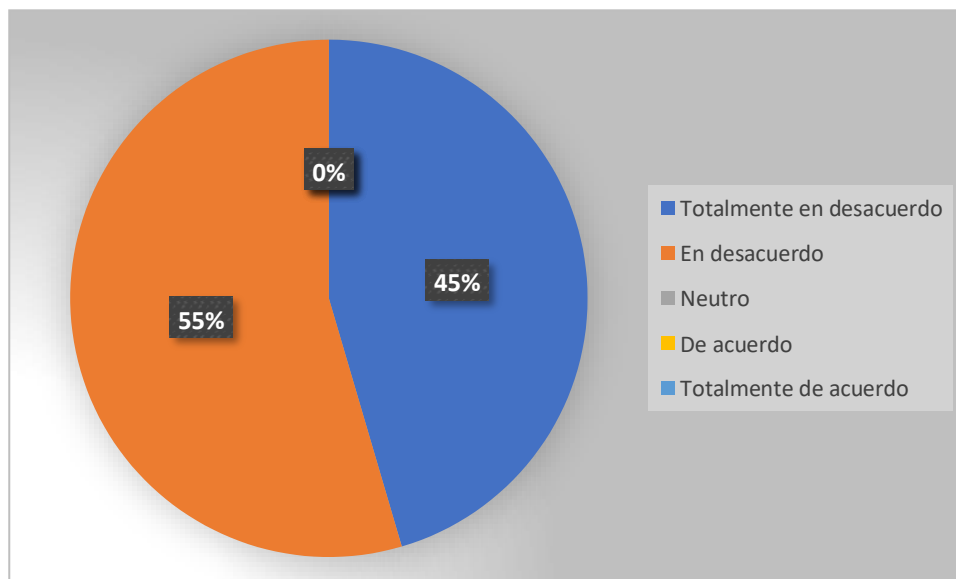
**Figura 43.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 15. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia

P16. Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como artefactos tecnológicos (tabletas, pc, celular, etc.)



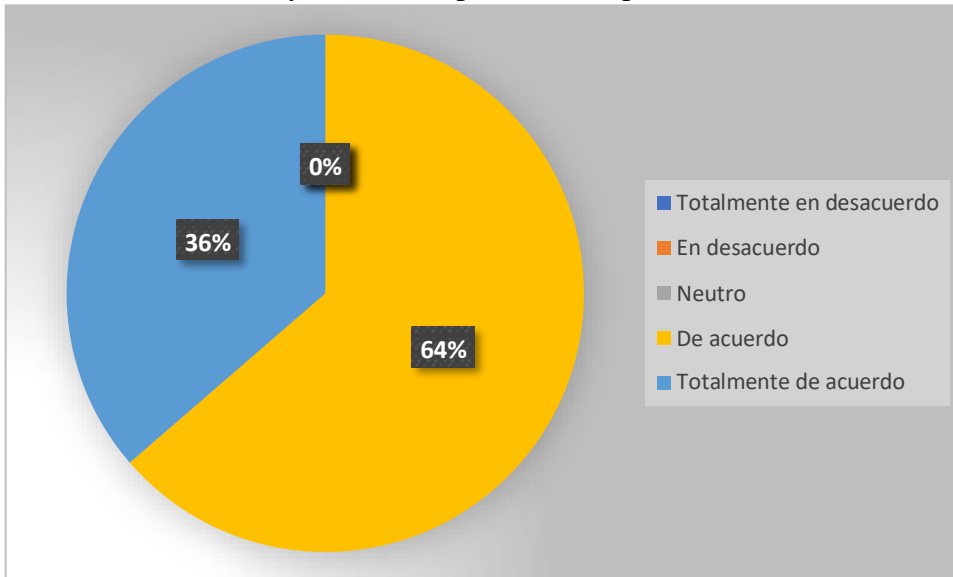
**Figura 44.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 16. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia

P17. Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con mayor frecuencia recurre a herramientas como pruebas mediante material interactivo u OVAs



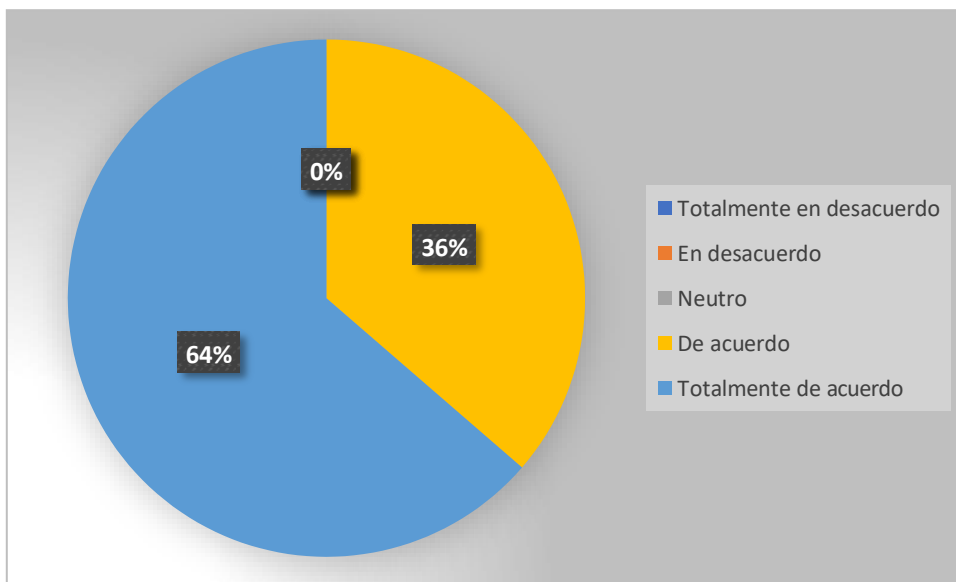
**Figura 45.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 17. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia

P18. Para las planeaciones de las actividades matemáticas, es más sencillo encontrar información en libros y material impreso o manipulable



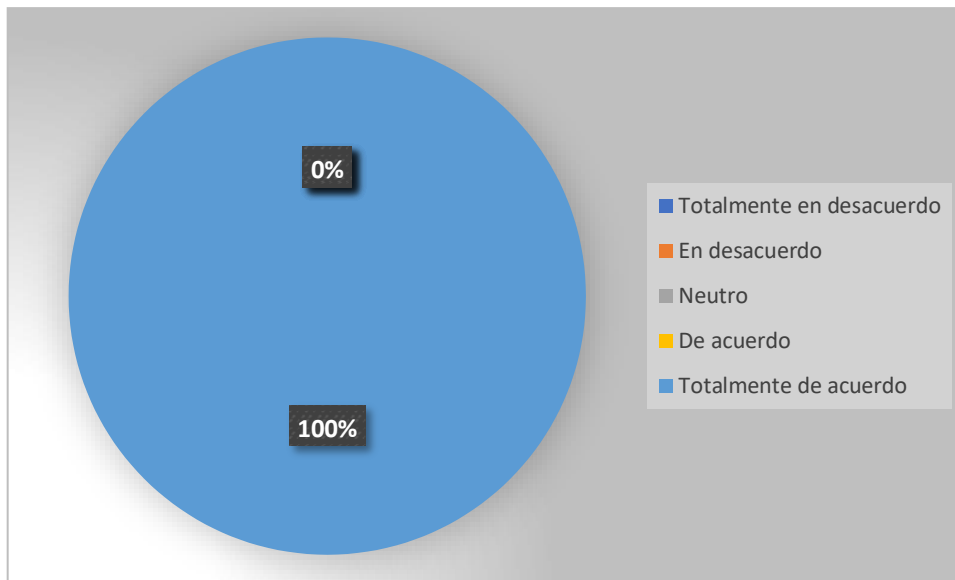
**Figura 46.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 18. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia

P19. Para las planeaciones de las actividades matemáticas, es más sencillo encontrar información en la web



**Figura 47.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 19. Dimensión 3.  
**Fuente:** Elaboración propia.

P20. En clase de matemáticas me gustaría contar con dispositivos tecnológicos y herramientas interactivas para el desarrollo de mis actividades.



**Figura 48.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 20. Dimensión 3.

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras

39,40,41,42,43,44,45,46,47 y 48 relacionados con la dimensión 3 (Estrategias didácticas con el uso de las TIC), se muestra que: Dentro de las estrategias didácticas de los docentes el 100% afirma que recurre a recursos tradicionales como el tablero o las pruebas escritas, y en menor porcentaje (27%), hacen uso de herramientas TIC, en el área de matemáticas.

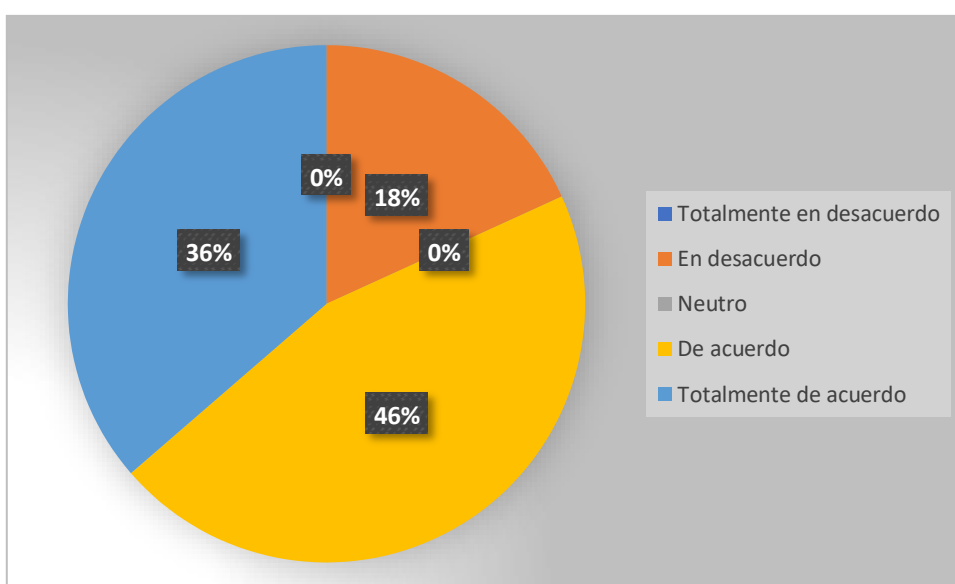
En cuanto a las planeaciones, el 100%, usa tanto la web como material impreso.

Sin embargo, el 100% de los docentes afirman que les gustaría contar con herramientas interactivas en sus clases.



En las figuras 49 y 50 se expone los resultados obtenidos de las preguntas 21 y 22 en el cuestionario a docentes relacionado con relacionados con la dimensión 4 (preferencias didácticas de los estudiantes):

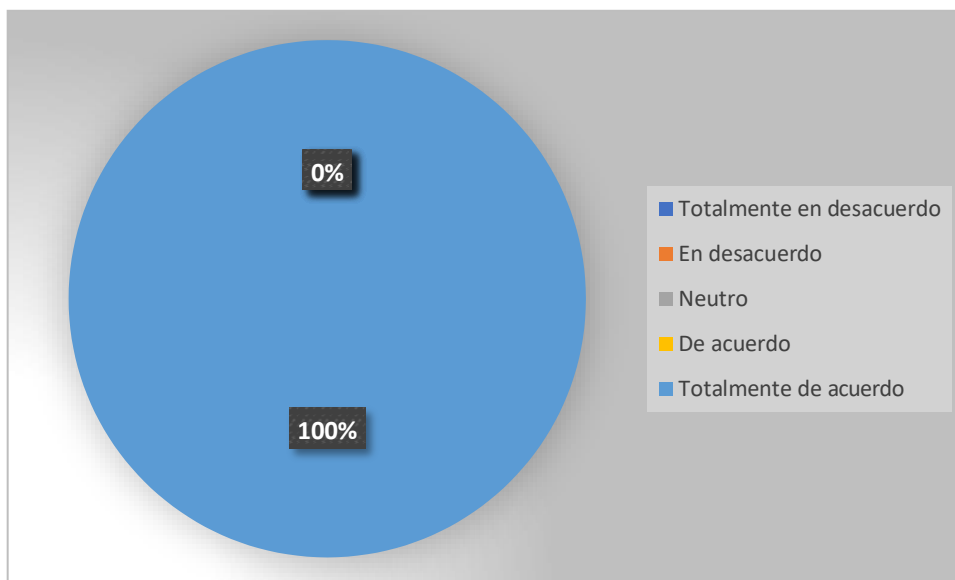
P21. En clase de matemáticas los estudiantes muestran mayor interés, mediante actividades como juegos y dinámicas corporales



**Figura 49.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 21. Dimensión 4.

**Fuente:** Elaboración propia

P22. En clase los estudiantes muestran mayor interés mediante actividades interactivas con el computador



**Figura 50.** Resultados respuestas de acuerdo con escala de Likert pregunta 21. Dimensión 4  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en las figuras 49 y 50 relacionados con la dimensión 4 (preferencias de los estudiantes), los docentes consideraron que los estudiantes muestran mayor interés en actividades relacionadas con el uso del computador.

Para observar la tabla de resultados de la encuesta por estudiante, dirigirse al anexo 4

### **4.3. Ficha de Matriz de revisión bibliográfica resultante de la etnografía digital**

En la tabla 11, se describe los resultados obtenidos de la revisión documental en la web sobre la estructura del OVA.

**Tabla 11.**  
*Revisión bibliográfica resultante de la etnografía digital*

N o de fuente	Autor	URL(año publicación)	Descripción ( aspectos claves)	Aporte al trabajo de investigación
1 video	Silvia Esperanza Aldana León	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h2iXE70Zy-Y">https://www.youtube.com/watch?v=h2iXE70Zy-Y</a>  2015	descripción del proceso de elaboración de un objeto virtual de aprendizaje, en el área de matemáticas para niños con NEE, como recurso educativo digital.	- Elegir un nombre agradable para el OVA. - realizar un guion de contenidos y pedagogía, con el fin de poseer claridad de la elaboración y estructura: aspecto-descripción-referencias y diagramación. . planteamiento de objetivos, descripción de la unidad didáctica.
2 video	Jorge Sierra	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PGEhX_ub8sk">https://www.youtube.com/watch?v=PGEhX_ub8sk</a>  2016	Exponer diferentes herramientas online o aplicaciones para elaboración de OVAs. Cuya finalidad es que los estudiantes aprendan de una manera más didáctica	Uso de PowerPoint para la elaboración de OVAs. Herramientas: Animaciones Exportación de videos Cómo añadir audio o música a las diapositivas.
3 video	Gomez Carvajal Adriana Camila	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=aygvVfXBokA">https://www.youtube.com/watch?v=aygvVfXBokA</a>  2018	Expone ejemplo y herramientas para la elaboración de OVA en PowerPoint	El proceso para la elaboración de preguntas tipo selección múltiple en el área de matemáticas, que conduce mediante vínculos a otras diapositivas del mismo documento cuando la respuesta seleccionada por el estudiante es correcta o incorrecta.
4 PPT	Dantek8	<a href="https://es.slideshare.net/dantek8/un-OVA-de-como-hacer-un-OVA">https://es.slideshare.net/dantek8/un-OVA-de-como-hacer-un-OVA</a>  2011	Expone conceptos básicos que giran alrededor de los objetos de aprendizaje (OVAS), para luego dar algunas recomendaciones en la elaboración de un OVA usando PowerPoint de una manera dinámica, que permitirá a los estudiantes interactuar con los materiales didácticos. Un recorrido al mundo de los OVAS a través de un OVA	Además de exponer los conceptos básicos acerca de los OVA, brinda un tutorial en el que explica paso a paso la elaboración de un OVA en Power Point, las herramientas que se pueden utilizar y las herramientas multimedia que se pueden incluir.
5 Blog	Marit Acuña	<a href="https://www.evirtualplus.com/aprendizaje">https://www.evirtualplus.com/aprendizaje</a>	metodología básica para crear Objetos Virtuales de	Pasos para elaboración de un OVA:

N o de fuente	Autor	URL(año publicación)	Descripción ( aspectos claves)	Aporte al trabajo de investigación
		<a href="#">de-crear-objetos-virtuales-de-aprendizajes-metodologia/</a>  2017	Aprendizajes, independientemente de la tecnología que deseen utilizar para armar sus recursos educativos.	-planificación <b>¿Qué problema educativo estamos tratando de resolver?</b> -Diseño formativo: <b>estructura pedagógica del OVA.</b> -Diseño tecnológico: Guion -Producción -Pruebas

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en la tabla 11, en la revisión etnográfica digital, brindó aportes acerca de cómo estructurar el OVA,

Que herramientas offline se pueden utilizar (Power Point, aplicativos, hipervínculos entre archivos); los pasos previos al diseño del OVA, el impacto que generan los OVA frente a la enseñanza de las matemáticas, estos recursos serán aplicados al diseño del OVA, acorde a las necesidades identificadas en el proceso de investigación

#### 4.4. Resultados observación directa mediante el instrumento ficha de observación

La observación fue realizada y registrada por los investigadores Indulain Antonio Peralta Correa y Diana Alejandra Pérez Pérez, en la tabla número 12 se muestran los resultados del proceso de aplicación del OVA:

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Observaciones generales</b>
<b>Conocimiento del OVA por parte de los estudiantes</b>	Se expresa por parte de los estudiantes interés y expectativa por manipular la herramienta de manera permanente
<b>Facilidad de Uso</b>	Lenguaje sencillo y práctico, los estudiantes reconocieron e interactuaron fácilmente el OVA
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	Los tiempos de cada encuentro fue acorde al alcance del objetivo de cada sesión
<b>Motivación frente al uso del OVA</b>	La herramienta promueve el interés por desarrollar nuevas actividades, no muestra ser monótono sino al contrario, plantea nuevas situaciones que generan interés.
<b>Disrupción</b>	El uso de la herramienta concentra todo su interés en ella, lo cual no permite distracciones
<b>Interactividad con el OVA</b>	Se mostró que el OVA atiende a los gustos e intereses de los educandos, lo cual permitió el desarrollo de las actividades de manera eficaz
<b>Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA</b>	La secuencia del OVA permitió a los estudiantes encaminarse hacia los objetivos planteados para la sesión, en donde los estudiantes demostraron interés, disposición y trabajo eficiente.
<b>Trabajo en equipo</b>	Por motivos de la pandemia, fue necesario el distanciamiento entre tiempos y espacios físicos, a pesar de ello, el OVA genera situaciones de trabajo en equipo.

**Tabla 12.**

*Resultados Observación directa mediante el instrumento ficha de observación*

---

**Sesión 1 objetivo:** Explicar la actividad, estructura del OVA y bienvenida al trabajo con el mismo

---

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Se evidencia</b>		<b>No Se evidencia</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Conocimiento de la OVA por parte de los estudiantes</b>	Los estudiantes muestran atención a las indicaciones y normas del manejo del OVA	G1	X		Se expresa por parte de los estudiantes interés por manipular la herramienta Existe expectativa por interactuar con la herramienta
		G2	X		

		G3	X	El interés por interactuar con artefactos tecnológicos permite abrir el interés y la atención de los estudiantes
	Los estudiantes demuestran conocimiento en la manipulación de OVA	G1	x	Gracias a la explicación, con lenguaje sencillo y práctico, los estudiantes reconocieron fácilmente el OVA
		G2	X	Después de la explicación de la estructura, los estudiantes demuestran comprensión de este
	Los estudiantes reconocen la estructura de la OVA a manipular	G3	X	La dinámica del Ova, muestra ser sencilla para su manipulación
		G1	x	Posterior a la explicación general, se demuestra comprensión
		G2	X	Con la guía e indicaciones por parte del investigador, se demuestra claridad por la comprensión de la estructura.
<b>Facilidad de Uso</b>	Los estudiantes comprenden el manejo de la herramienta y interactúan con facilidad en ella	G3	X	Los estudiantes demuestran reconocer la estructura del OVA, en ocasiones poseen dudas, que son aclaradas con facilidad
		G1	x	La estructura del OVA, permite una sencilla manipulación y exploración.
		G2	X	Durante la sesión se evidenció facilidad de interacción con el OVA
		G3	X	Los estudiantes demuestran manejar con facilidad la herramienta
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	<b>del OVA</b>			El tiempo de interacción con el OVA es suficiente para la sesión planteada
				El tiempo de manipulación del OVA permite motivar al estudiante para un próximo encuentro
				Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.
<b>Motivación frente al uso</b>				

G1		n			a por continuar explorando.
	x	e	G2	x	El tiempo de encuentro fue acorde al alcance del objetivo de la sesión
	E	r	G3	x	El tiempo fue suficiente
	l	ó	G1	x	El trabajo es dinámico por parte de los estudiantes
	e	u	G2	X	Se demostró expectativa por continuar interactuando con el OVA
	n	n			
	c	a	G3	X	Se demuestra motivación por asistir a la próxima sesión
	u	m	G1	x	La herramienta promueve el interés por desarrollar nuevas actividades, no muestra ser monótono sino al contrario, plantea nuevas situaciones que generan interés.
	e	b			
	n	i	G2	X	Los ejercicios planteados en el OVA, motivan a la exploración
	t	e			
	r	n	G3	X	Se demuestra interés por manipular la herramienta
	o	t			
	c	e			
	o	e	G2	X	
	n				
	e	e			
	l	x	G3	X	
		p			
	O	e			
	V	c			
	A	t			
		a			
	g	t			
	e	i			
		v			
<b>Disrupción</b>	Los estudiantes demuestran		G1	x	Se dinamiza el ambiente de aula, permitiendo el aprendizaje significativo
<b>interés</b>	por el trabajo del OVA y no se distraen en otras actividades		G2	X	No se presentaron episodios de distracción
			G3	X	El uso de la herramienta concentra todo su interés en ella lo cual no permite distracciones
			G1	x	Se mostró que el OVA atiende a los gustos e intereses de los educandos



	El OVA permite un adecuado ambiente de aula, evitando interrupciones e indisciplina	G2	X	El OVA, no permite que existan distracciones, gracias a a sus actividades llamativas a los educandos
		G3	X	El ambiente de aula se ve fortalecido con el uso de la herramienta
<b>Interactividad con el OVA</b>	El OVA, demuestra responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes.	G1	x	Los estudiantes manipularon las actividades del OVA con facilidad, ocasionalmente realizaban preguntas
		G2	X	El Ova fue diseñado acorde a las necesidades y expectativas del grupo aplicado, su implementación demuestra responder a ellas
		G3	X	Se demostró en la sesión que el OVA atiende a los requerimientos de los educandos
		G1	x	Las necesidades de los estudiantes en cuanto al pensamiento matemático se abordan durante el OVA, acorde a los gustos de los educandos-
	La secuencia del OVA, permitió la comprensión de las temáticas que se planearon abordar	G2	X	Existió comprensión de los temas abordados
		G3	X	La secuencia del OVA permitió a los estudiantes encaminarse hacia los objetivos planteados para la sesión
<b>Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA</b>	Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.	G1	x	El uso de personajes animados durante el OVA, llamó la atención de los estudiantes y propició su interés
		G2	X	Los estudiantes demuestran interés por el OVA
		G3	X	Existe motivación constante en el desarrollo de la sesión
<b>Trabajo en equipo</b>	La estructura y manipulación del OVA, facilitó y dirigió a los	G1	x	A pesar del distanciamiento, existió colaboración entre estudiantes en cuanto a resolver inquietudes entre ellos.

estudiantes hacia el trabajo en equipo	G2	X	Por motivos de la pandemia, fue necesario el distanciamiento entre tiempos y espacios físicos, a pesar de ello, el OVA genera espacios de trabajo en equipo El ova dirige a los estudiantes a apoyarse en equipo
	G3	X	

**Sesión 2 objetivo:** Ejercitación de los desempeños matemáticos mediante la manipulación de la OVA

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Se evidencia</b>	<b>No se evidencia</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Conocimiento de la OVA por parte de los estudiantes</b>	Los estudiantes muestran atención a las indicaciones y normas del manejo del OVA	G1	x	Durante la segunda sesión, se mantiene la atención y disposición de los estudiantes Los estudiantes desde su ingreso a la segunda sesión muestran expectativa A pesar de la ansiedad por el trabajo, los estudiantes siguen indicaciones y normas planteadas
		G2	X	
		G3	X	

<b>Facilidad de Uso</b>	Los estudiantes demuestran conocimiento en la manipulación de OVAs	G1	x	Los estudiantes recuerdan la estructura y secuencias del OVA En esta sesión la familiaridad con el OVA es mayor Existe conocimiento en la manipulación de la herramienta Se evidencia la aprehensión de la estructura del OVA Las nuevas actividades de la sesión traen consigo nuevas estructuras, La estructura es clara para los estudiantes Demuestran conocer los pasos a seguir durante la actividad  Los estudiantes demuestran identificar la estructura del OVA La estructura del OVA, muestra ser clara para los educandos En esta sesión se trabajó con ejercicios de las dimensiones matemáticas, en donde el OVA los dirigía con facilidad de una actividad a otra Los componentes y competencias se manejaron con fluidez El OVA, es comprendido con facilidad durante la sesión. El trabajo durante la sesión fue suficiente y se genera un ambiente de motivación para el siguiente encuentro Se alcanzó a cumplir con el objetivo durante la sesión El tiempo fue suficiente para el alcance del objetivo Se generó expectativa por la actividad final con el OVA La motivación por continuar manipulando el OVA es evidente  Los estudiantes están motivados por continuar con el trabajo. Existe un trabajo activo y motivador La participación e interés se evidencian durante toda la sesión
		G2	X	
		G3	X	
	Los estudiantes reconocen la estructura de la OVA a manipular	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
	Los estudiantes identifican la estructura del OVA	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	Los estudiantes comprenden el manejo de la herramienta y interactúan con facilidad en ella	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	El tiempo de interacción con el OVA es suficiente para la sesión planteada	G1	x	
		G2	x	
		G3	x	
<b>Motivación frente al uso del OVA</b>	El tiempo de manipulación del OVA permite motivar al estudiante para un próximo encuentro	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
<b>Motivación frente al uso del OVA</b>	Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.	G1	x	
		G2	X	

<b>Disrupción</b>	Los estudiantes demuestran interés por el trabajo del OVA y no se distraen en otras actividades	G3	X	Se observa un interés permanente
		G1	x	No se presentaron situaciones de distracción
		G2	X	Los estudiantes no presentan distracciones
		G3	X	La motivación con el trabajo con la herramienta no permite
	El OVA permite un adecuado ambiente de aula, evitando interrupciones e indisciplina	G1	x	disrupciones
		G2	X	El ambiente de aula es agradable y enriquecedor
				El trabajo con herramientas interactivas fortalece el ambiente del aula.
	G3	X	Existió un ambiente de aula agradable	

<b>Interactividad con el OVA</b>	El OVA, demuestra responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes.	G1	x	Se han fortalecido con diferentes ejercicios offline, con el uso de aplicativos enlazados a el OVA, las diferentes dimensiones: numérica-variacional, geométrica-métrica y aleatoria, razonamiento, comunicación y resolución de problemas. La aprehensión de los componentes y competencias se fortalece gracias a la interacción con el OVA El ova muestra responder a las expectativas y necesidades de los educandos.
		G2	X	
		G3	X	
	La secuencia del OVA, permitió la comprensión de las temáticas que se panearon abordar	G1	x	Durante esta sesión hubo más participación y espacios de preguntas, ya que los temas abordados generaban algunas dudas, alrededor de las dimensiones matemáticas para resolver las actividades planteadas en el OVA, lo que permitió explicar y aclarar dudas, generando aprendizaje El interés demostrado en la sesión anterior por continuar con la manipulación del OVA, fue coherente con el trabajo del encuentro La participación e interés se evidenció con mayor auge en esta sesión debido a las actividades que promovían el aprendizaje La participación es activa, y se mantiene el interés por traajar con el OVA
		G2	X	
		G3	X	
<b>Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA</b>	Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente..	G1	x	El interés demostrado en la sesión anterior por continuar con la manipulación del OVA, fue coherente con el trabajo del encuentro La participación e interés se evidenció con mayor auge en esta sesión debido a las actividades que promovían el aprendizaje La participación es activa, y se mantiene el interés por traajar con el OVA
		G2	X	
		G3	X	
<b>Trabajo en equipo</b>	La estructura y manipulación del OVA, facilitó y dirigió a los estudiantes hacia el trabajo en equipo	G1	x	Se aclararon dudas en conjunto, propiciando e trabajo en equipo Existió apoyo y comunicación activa entre estudiantes Se evidenció el trabajo en equipo a pesar del distanciamiento.
		G2	X	
		G3	X	

**Sesión 3 objetivo:** Aplicar la parte final del OVA en donde se plantean ejercicios de selección múltiple

CATEGORÍA	Indicadores	Se evidencia	No se evidencia	Observaciones
<b>Conocimiento de la OVA por parte de los estudiantes</b>	Los estudiantes muestran atención a las indicaciones y normas del manejo del OVA	G1	x	Se expresa por parte de los estudiantes interés por manipular la herramienta Los estudiantes siguen las normas e indicaciones La atención y cumplimiento de las normas es permanente durante la sesión Después de la explicación de la estructura, los estudiantes demuestran comprensión de este conocimiento en la manipulación de OVAs El conocimiento de la manipulación del OVA, está más fortalecido durante esta última sesión La habilidad manipulando el OVA, es más evidente. Gracias a la explicación, con lenguaje sencillo y práctico, los estudiantes reconocieron fácilmente el OVA Los estudiantes manipulan con mayor habilidad el OVA La interacción con el OVA en esta sesión demuestra que los estudiantes reconocen su estructura Posterior a la explicación se demuestra comprensión La estructura del Ova facilita su apropiación Se evidencia una exploración de la herramienta de forma armónica. La estructura del OVA,
		G2	X	
		G3	X	
	Los estudiantes demuestran conocimiento en la manipulación de OVAs	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
	Los estudiantes reconocen la estructura de la OVA a manipular	G3	X	
		G1	x	
		G2	X	
	Los estudiantes identifican la estructura del OVA	G3	X	
G1		x general,		
G2		X		
		G3	X	
		G1	x	
		G2	X	
<b>Facilidad de Uso</b>	Los estudiantes comprenden el manejo de la herramienta y interactúan con facilidad en ella	G1	x	
		G2	X	

	permite una sencilla manipulación y exploración	G3	X	ón. La herramienta demuestra ser de fácil interacción
<b>Tiempo de Navegabilidad</b>	El tiempo de interacción con el OVA es suficiente para la sesión planteada	G1	x	En ésta última sesión, los estudiantes demuestran habilidad tanto con el OVA, como con los diferentes componentes y competencias matemáticas El tiempo con el OVA, brinda interés por parte de los estudiantes para continuar trabajando con herramientas similares El tiempo fue suficiente para la sesión El encuentro con el OVA generó un ambiente de expectativa por continuar manipulando
		G2	x	
	El tiempo de manipulación del	G3	x	
	OVA permite motivar al estudiante para un próximo encuentro	G1 G2 X G3	x	
		X		

<b>Motivación frente al uso del OVA</b>	Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.	G1	x	herramientas interactivas para aprender El trabajo es dinámico por parte de los estudiantes La herramienta promueve el interés por desarrollar nuevas actividades, no muestra ser monótono si no al contrario, plantea nuevas situaciones que generan interés Se propicia un ambiente de interés y concentración en el manejo del OVA, no da espacios para distraerse en otra actividad No hay espacio para distracciones gracias a lo interesante de la herramienta Los estudiantes se concentran en la interacción con el OVA, esto no permite distracciones Se dinamiza el ambiente de aula, permitiendo el aprendizaje significativo El ambiente de aula se fortalece mediante la interacción con el OVA El OVA, propicia un espacio agradable de trabajo e interacción Se mostró que el OVA atiende a los gustos e intereses de los educandos
		G2	X	
		G3	X	
<b>Disrupción</b>	Los estudiantes demuestran interés por el trabajo del OVA y no se distraen en otras actividades	G1	x	Con esta sesión final, en la que se trabajó preguntas tipo saber, mediante ejercicios dinámicos, se demostró que además de atender las necesidades de los estudiantes, se atendió a sus intereses y gustos
		G2	X	
		G3	X	
	El OVA permite un adecuado ambiente de aula, evitando interrupciones e indisciplina	G1	x	
		G2	X	
		G3	X	
<b>Interactividad con el OVA</b>	El OVA, demuestra responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes.	G1	x	
		G2	X	



	G3	X	Las expectativas de los estudiantes frente a la herramienta fueron abordadas y generaron un espacio de Motivación para seguir aprendiendo con herramientas OVA
La secuencia del OVA, permitió la comprensión de las temáticas que se planearon abordar	G1	x	Los estudiantes manipularon las actividades del OVA con facilidad, y la comprensión de las dimensiones abordadas es notorio
	G2	X	Los estudiantes demuestran comprender las temáticas.
	G3	X	La manipulación del OVA, permitió la comprensión de los componentes y competencias matemáticas

<b>Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA</b>	Los estudiantes se interesan por la exploración de la herramienta y participan activamente.	G1	x	Las necesidades de los estudiantes en cuanto al pensamiento matemático, se abordan durante el OVA, acorde a los gustos de los educandos-
		G2	X	
		G3	X	
<b>Trabajo en equipo</b>	La estructura y manipulación del OVA, facilitó y dirigió a los estudiantes hacia el trabajo en equipo	G1	x	Por motivos de la pandemia, fue necesario el distanciamiento entre tiempos y espacios físicos, a pesar de ello, el OVA genera espacios de trabajo en equipo A pesar del distanciamiento, existió colaboración entre estudiantes en cuanto a resolver inquietudes entre ellos
		G2	X	
		G3	X	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados expuestos en la tabla 12, se puede observar el impacto positivo del OVA en los estudiantes, en las diferentes dimensiones abordadas, en cuanto al Conocimiento de la OVA por parte de los estudiantes, fue muy sencillo para los estudiantes apropiarse, y el conocimiento del OVA, fue aumentando progresivamente en cada sesión

La Facilidad de Uso, se evidencio en las diferentes sesiones y grupos, ya que el OVA, va dirigiendo a los estudiantes a cada etapa de trabajo

El Tiempo de Navegabilidad fue suficiente para cumplir con los objetivos de cada sesión y además permitió abrir el interés por manipular futuras herramientas similares

Motivación frente al uso del OVA, es notoria, en cada sesión los estudiantes ingresaban y se mantenían motivados, las actividades de los mundos explorados permitían una motivación permanente

En cuanto a la Disrupción, gracias al espacio, cantidad de estudiantes y metodología del OVA, no permitía la aparición de disrupciones

La Interactividad con el OVA fue interesante para los estudiantes, llamativa y genera espacios de juego y aprendizaje

La Actitud frente al uso del recurso digital interactivo OVA, demostró por parte de los estudiantes ser participativa y activa y se facilitó el Trabajo en equipo.

Para observar la estructura del OVA dirigirse al anexo 5

#### 4.5. Análisis de los resultados del Postest aplicado a estudiantes

Se describe a continuación en la tabla 13, los resultados de la prueba postest del nivel del pensamiento matemático, aplicado a 24 estudiantes de grado quinto de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Fresno-Tolima; se exponen los resultados obtenidos por dimensión y componentes del pensamiento matemático (numérico-variacional, aleatorio, métrico-geométrico), en cuanto a los aciertos y desaciertos por pregunta

**Tabla 13.** resultados de la prueba postest aciertos y desaciertos por componente matemático:

Componente	Pregunta	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de desaciertos
Numérico variacional	1-P1	14	58,3%	10	41,7%
	2-P2	12	50%	12	50%
	3-P5	9	37,5%	15	62,5%
	4-P8	9	37,5%	15	62,5%
	5-P9	16	66,7%	8	33,3%
	6-P12	14	58,3%	10	41,7%
	7-P16	17	70,9%	7	29,1%
	8-P17	16	66,7%	8	33,3%
	9-P18	14	58,3%	10	41,7%

	10-P20	20	83,3%	4	16,7 %
	<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>55%</b>	<b>99</b>	<b>45%</b>
Aleatorio	11-P6	12	50%	12	50%
	12-P7	19	79,2%	5	20,8 %
	13-P10	17	70,9%	7	29,1 %
	14-P11	11	45,8%	13	54,2 %

	15-P15	15	62,5 %	9	37,5%
	<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>62%</b>	<b>46</b>	<b>38%</b>
Métrico geométrico	16-P3	11	45,8 %	13	54,2%
	17-P4	13	54,2 %	11	45,8%
	18-P13	13	54,2 %	11	45,8%
	19-P14	15	62,5 %	9	37,5%
	20-P19	14	58,3 %	10	41,7%
	<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>55%</b>	<b>54</b>	<b>45%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para observar, la tabla de resultados por estudiante en cuanto a aciertos y desaciertos en los diferentes componentes, remitirse al anexo 6

A continuación, se presentan las figuras 51, 52 y 53, en las que se muestran los resultados de postest, en los tres componentes (numérico-variacional, aleatorio y métrico- geométrico)

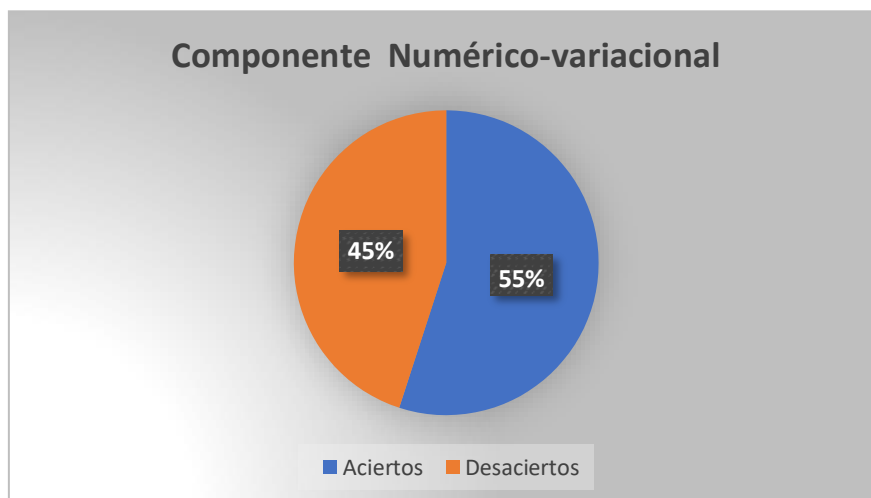
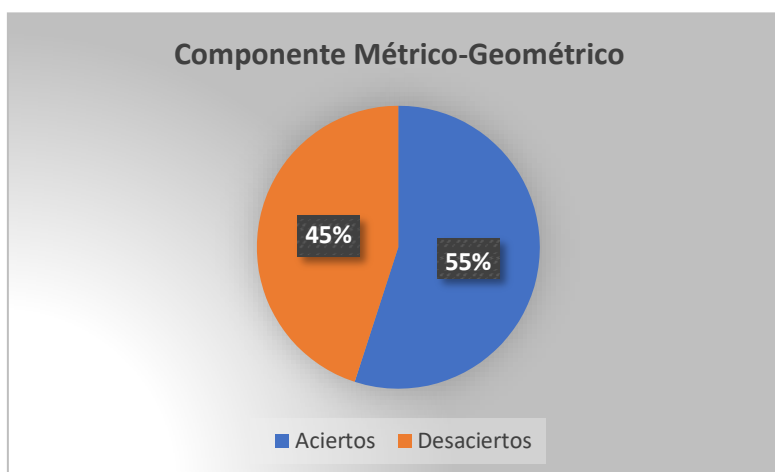


Figura 51. Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 1. Componente numérico variacional.  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 52.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 2. Componente numérico Aleatorio. **Fuente:** Elaboración propia



**Figura 53.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 3. Componente numérico geométrico-métrico. **Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla número 13, se analiza que los aciertos por pregunta del pretest, los cuales en su mayoría superan el 50%, mostrando paralelamente una mejoría, un frente al pretest.

Al observar las figuras 51,52 y 53, se observa que los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico presentan aciertos del 55%, mientras que el aleatorio alcanza el 62% de aciertos.

En la tabla 14, se muestra los resultados por pregunta en cuanto a las competencias matemáticas (Razonamiento, Comunicación y Resolución de problemas)

**Tabla 14.**

*Resultados de la prueba postest aciertos y desaciertos por competencia matemática*

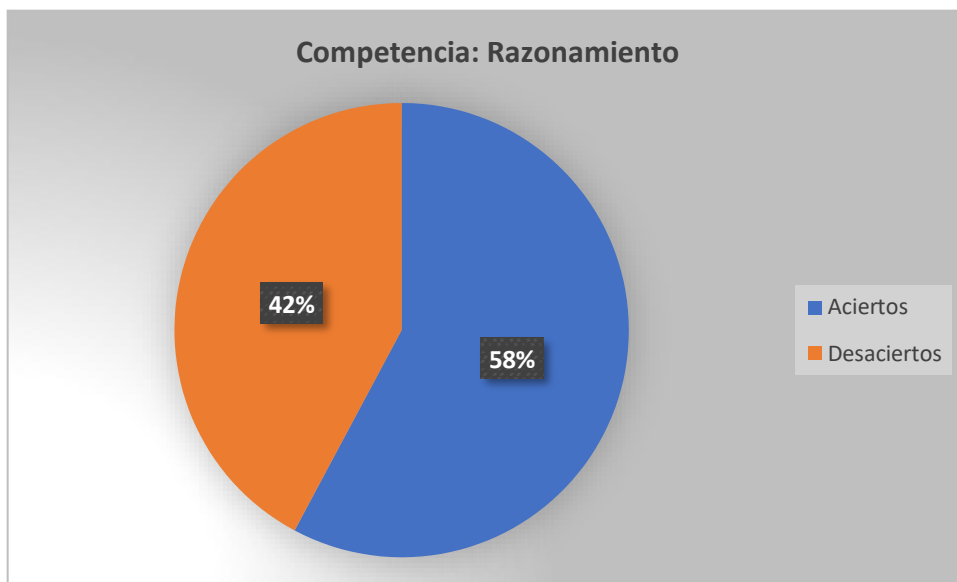
Competencia	Preguntas	Aciertos	% Aciertos	Desaciertos	% de desaciertos
Razonamiento	1-P2	12	50%	12	50%
	2-P3	11	45,8%	13	54,2%
	3-P4	13	54,2%	11	45,8%
	4-P6	12	50%	12	50%
	5-P7	19	79,2%	5	20,8%
	6-P8	9	37,5%	15	62,5%
	7-P15	15	62,5%	9	37,5%
	8-P20	20	83,3%	4	16,7%
	<b>Totales</b>	<b>111</b>	<b>58%</b>	<b>81</b>	<b>42%</b>
Comunicación	9-P5	9	37,5%	15	62,5%
	10-P9	16	66,7%	8	33,3%
	11-P10	17	70,9%	7	29,1%
	12-P11	11	45,8%	13	54,2%
	13-P12	14	58,3%	10	41,7%
	<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>56%</b>	<b>53</b>	<b>44%</b>
Resolución de problemas	14-P1	14	58,3%	10	41,7%
	15-P13	13	54,2%	11	45,8%
	16-P14	15	62,5%	9	37,5%
	16-P16	17	70,9%	7	29,1%
	18-P17	16	66,7%	8	33,3%
	19-P18	14	58,3%	10	41,7%
	20-P19	14	58,3%	10	41,7%
	<b>total</b>	<b>103</b>	<b>61%</b>	<b>65</b>	<b>39%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para observar, la tabla de resultados por estudiante en cuanto a aciertos y desaciertos en las diferentes competencias, remitirse al anexo 7

A continuación, se presentan las figuras 54, 55 y 56, en las que se muestran los resultados de postest, en las tres competencias (razonamiento, comunicación y resolución de problemas)





**Figura 54.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 4. Competencia: Razonamiento.  
**Fuente:** Elaboración propia.



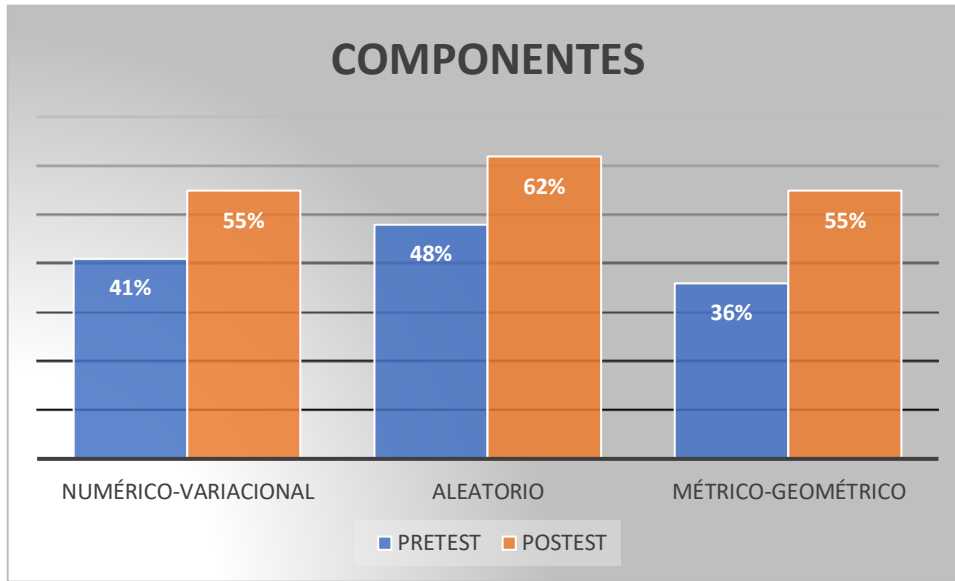
**Figura 55.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 5. Competencia: Comunicación.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 56.** Porcentajes de aciertos y desaciertos de la dimensión 6. Competencia: Comunicación.  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla número 14, se analiza que los aciertos por pregunta del pretest, en cuanto a las competencias, las cuales la mayoría obtuvo aciertos por encima del 50%. Al observar las figuras 54, 55 y 56, se concluye que las competencias muestran un notable fortalecimiento, pasaron de presentar resultados por debajo del 42% en el pretest, a demostrar un nivel por encima del 56%.

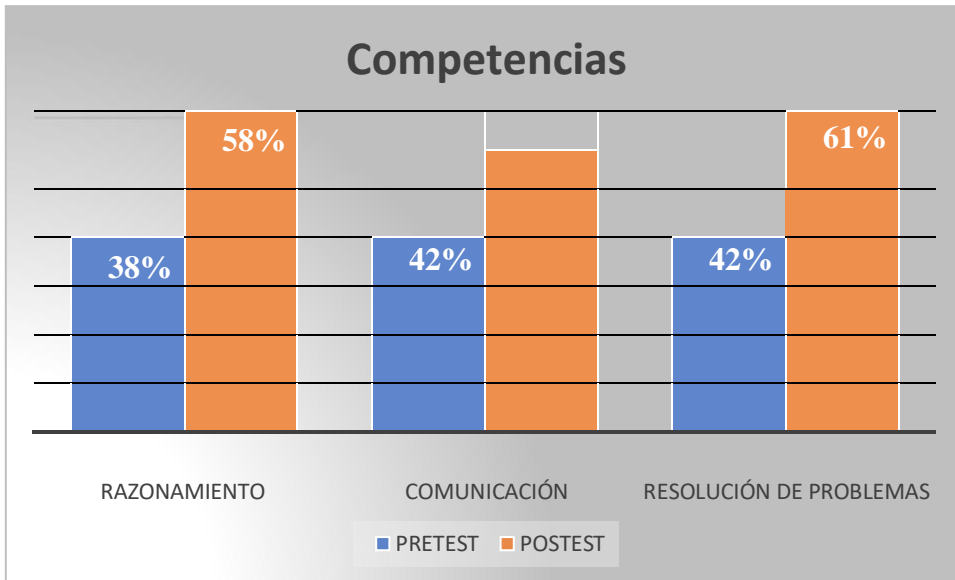
Al momento de evaluar la contribución de los OVA como mediación didáctica en el desarrollo de los pensamientos matemáticos, se aplicó un postest estandarizado del MEN diseñado por el icfes (Evaluar para Avanzar), con el fin de identificar el impacto del OVA en el que se obtuvieron resultados positivos, para analizar mejor el impacto del OVA, evaluado con el postest, en las figuras 57 y 58 se muestran los resultados del pretest vs el postest:



**Figura 57.** Resultados componentes matemáticos pretest vs postest.

**Fuente:** elaboración propia.

Los resultados demuestran un aumento en los resultados de los componentes (Numérico-variacional, Aleatorio y Geométrico-métrico), posteriores a la aplicación del OVA, el componente numérico-variacional presentó un avance del 14%, el componente aleatorio mejoró en un 14%, mientras que el geométrico métrico en el que existía mayor deficiencia, aumentó un 19%.



**Figura 58.** Resultados competencias matemáticos pretest vs posttest.

**Fuente:** elaboración propia.

En los resultados, se evidenció un aumento en los resultados de las competencias posteriores a la aplicación del OVA, la competencia Razonamiento presentó un avance del 20%, la competencia comunicación mejoró en un 14%, mientras que los aciertos en la resolución de problemas, aumentó un 19%.

#### 4.6. Discusión de los resultados

En la presente investigación se obtuvo como resultado, durante el diagnóstico del nivel matemático de grado quinto mediante el proceso del pretest, que los educandos presentaban dificultades tanto en los componentes como en las competencias matemáticas, concordando con Carhuavilca. (2017), el cual en su investigación implementa y considera el pretest

como herramienta diagnóstica indispensable para identificar las deficiencias en el área de matemáticas (p. 67). El pretest de la presente investigación permitió reconocer el bajo nivel en los componentes numérico- variacional. Aleatorio y métrico geométrico, en los que el 41% de las preguntas arrojaron aciertos, mientras que el 59% fueron desaciertos, así como en el desarrollo de las competencias, en las que el Razonamiento presenta los más bajos resultados con aciertos del 38% seguido por comunicación y resolución de problemas con un 42% de aciertos. El pretest arrojó resultados importantes acerca del nivel matemático de los estudiantes y esta información fue implementada en el diseño del OVA.

Gracias al cuestionario aplicado a docentes y estudiantes, se determinó que, desde la perspectiva de los estudiantes, las tics son importantes, motivadoras, facilitan el aprendizaje.

Como lo manifiesta Hernández (2018): La motivación del estudiante por la asignatura de matemáticas se hizo evidente en el mejoramiento de sus competencias, a través de los trabajos y las actividades realizadas con el uso del OVA.

Sin embargo, los estudiantes, afirman no poseer experiencias con la utilización de herramientas TICS.

Al determinar la estructura y manera de articular el OVA, se obtuvo como resultado que el componente con mayor necesidad de fortalecimiento es el métrico-geométrico, lo cual concuerda con los resultados del pretest, en el que este componente presentó mayor deficiencia, entre las expectativas de los estudiantes, se determinó que sienten interés por herramientas y dispositivos tecnológicos, sin embargo la interacción con herramientas TIC es casi nula, esto concuerda con lo que nos comparte en su Villamizar, Suárez y Suárez (2020): los estudiantes dicen no tener claros los conceptos básicos. Por esto cabría

preguntarse si estas dificultades pudieran ser causantes de los resultados de bajo rendimiento obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber (p.102), como común denominador las clases de matemáticas suelen girar en torno al uso de tablero, las pruebas escritas, y demás prácticas tradicionales, las cuales no generan un impacto y una aprehensión del conocimiento como lo pueden llegar a lograr la aplicación de herramientas interactivas, como lo afirma Martínez, Combita y De la Hoz (2018): “ la incorporación de los OVA en el proceso de enseñanza - aprendizaje con la orientación permanente de los docentes, motiva a los estudiantes por aprender favoreciendo la apropiación del conocimiento al potenciar las habilidades matemáticas” (p.99); por lo tanto, se hace necesario modificar las prácticas de aula, con el fin de combatir las causas del bajo desempeño de los estudiantes frente al área de matemáticas.

Se realizó una revisión documental de los Ova en matemáticas en los que se encontró la guía acerca de cómo estructurar un OVA y las herramientas que se pueden incorporar. Con la información recolectada en el pretest y las encuestas, se procedió a diseñar el OVA, el cual se aplicó a los 24 estudiantes, mediante tres sesiones divididas en tres grupos, cuyo proceso se registró mediante la observación directa, con la que se pudo concluir el impacto en los estudiantes, con el uso del OVA se fortaleció la motivación, la expectativa, el interés, el aprendizaje, el ambiente de aula, así como los componentes y competencias matemáticas; se resalta la importancia de diseñar OVA en torno a las necesidades de los estudiantes, sus preferencias y expectativas, concordando con lo que expone en su investigación Villamizar, Suárez y Suárez (2020):

con base en los resultados obtenidos, que al hacer un análisis de necesidades e identificación de los requerimientos curriculares, didácticos y tecnológicos, así como la población objetivo, permiten programar contenidos, objetivos y coherencia didáctica de

buena calidad, siendo esto beneficioso en la elaboración y producción de OVA, herramientas que buscan desarrollar habilidades, destrezas y competencias en los estudiantes en un área determinada de aprendizaje, a partir de instrucciones adecuadas al nivel de conocimiento de los destinatarios, así como relacionar conceptos ya aprendidos con los nuevos conocimientos (p.1)

Se demuestra con los resultados del pretest,, que existió un impacto positivo del OVA en el pensamiento matemático y que, aplicando estrategias como esta, con mayor frecuencia, podría contribuir a desarrollar con mayor porcentaje en el desarrollo matemático de los educandos, así como lo afirma en su investigación Hernández (2018) el acompañamiento pedagógico con la utilización del OVA, para la enseñanza de la matemática en los estudiantes (...), es una estrategia educativa eficaz, que favorece la adquisición de los conceptos matemáticos en los alumnos, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje (...) La motivación del estudiante por la asignatura de matemáticas se hizo evidente en el mejoramiento de sus competencias, a través de los trabajos y las actividades realizadas con el uso del OVA(p.112).

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Los resultados de la presente investigación conllevan concluir la contribución que los Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediación didáctica tienen en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de la básica primaria, ya que posibilita la aprehensión y fortalecimiento de los componentes (numérico-variacional, aleatorio y geométrico métrico) así como las competencias (razonamiento, comunicación y resolución de problemas) del área, específicamente en grado 5°.

Con relación a los bajos niveles de pensamiento matemático obtenidos con el diagnóstico aplicado a los estudiantes, permiten concluir que las estrategias didácticas tradicionales utilizadas por los profesores inciden de manera negativa en el desarrollo de las competencias y más específicamente en los componentes métrico- geométrico y en la competencia de razonamiento, lo cual conlleva a buscar estrategias didácticas innovadoras como la incorporación de OVAs durante un proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que generan motivación en los estudiantes por continuar aprendiendo.

Se encontró que las prácticas de aula de la I.E. en cuanto al área de matemáticas, giran en torno a dinámicas tradicionales como el uso del tablero, pruebas escritas, etc. Lo cual no llama la atención de los estudiantes y genera un ambiente de aula rutinario, que no permite un aprendizaje armónico y permanente.

Para crear un OVA educativo y ser utilizado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se requiere plantear una estructura clara y de fácil manipulación que permita



abordar las necesidades mediante el trabajo constructivista, significativo, autónomo y en equipo.

Se demostró con el postest, un notable impacto del OVA en el fortalecimiento del pensamiento matemático, en comparación con el pretest los aciertos fueron mayores. Los estudiantes quedaron motivados en continuar aprendiendo con la manipulación de OVAs, lo cual genera la necesidad de continuar creando espacios con estrategias similares para continuar fortaleciendo el aprendizaje de los educandos y dinamizando las prácticas de aula.

## **5.2 Recomendaciones**

Se sugiere a los docentes del área de matemáticas dinamicen sus prácticas de aula, implementado estrategias como la expuesta en el presente proyecto o similares, acordes a las necesidades y expectativas de los estudiantes, con el fin de fortalecer el pensamiento matemático y dinamizar los ambientes de las aulas de la Institución Educativa, requiere promover experiencias significativas o proyectos pedagógicos que giren alrededor del uso de OVAs como herramienta de enseñanza-aprendizaje, lo cual además de fortalecer la dimensión cognitiva, mejorará significativamente los ambientes en el aula de clase.

Desde el modelo constructivista de la I.E. Nuestra Sra. de la Asunción, se pueden incorporar prácticas que promuevan la incorporación de estrategias TIC, como los OVA, para fortalecer las diferentes dimensiones de los estudiantes tanto en el área de matemáticas, como en otras asignaturas.

Los estudiantes requieren canalizar el uso de los artefactos tecnológicos en pro de su aprendizaje.

En el PEI, dentro del proyecto de Pruebas Saber de la I.E. se pueden aplicar estrategias en las que se involucren el adecuado uso de la tecnología, con el fin de impactar en mejores resultados en pruebas externas.

Los estudiantes requieren canalizar el uso de los artefactos tecnológicos en pro de su aprendizaje.

Es necesario que los docentes sean capacitados en la manipulación y creación de OVAs, acordes a las necesidades de su contexto.

Se invita a la Institución Educativa, a promover experiencias significativas o proyectos pedagógicos que giren alrededor del uso de OVAs como herramienta de enseñanza-aprendizaje, lo cual además de fortalecer la dimensión cognitiva, mejorará significativamente los ambientes en el aula de clase.

### Referencias bibliográficas

- Abril, V. (2008). Técnicas e instrumentos de la investigación. Recuperado de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas\\_e\\_Instrumentos\\_Material\\_de\\_clases\\_1.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas_e_Instrumentos_Material_de_clases_1.pdf). Abril, V. (2008). Técnicas e instrumentos de la investigación. Recuperado de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas\\_e\\_Instrumentos\\_Material\\_de\\_clases\\_1.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas_e_Instrumentos_Material_de_clases_1.pdf).
- Alemán de Sánchez, Á. (1998/1999). La Enseñanza Matemática Asistida por Computador. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ciencias y Tecnología, Directorio de artículos, consultado 19/05/2014, Disponible en <http://www.utp.ac.pa/articulos/ensenarmatematica.html>
- Álvarez J. y Sierra M. (2018). Ambientes interactivos como recurso educativo para potenciar la comprensión lectora en los estudiantes del grado quinto. Trabajo de Grado. Maestría. Universidad del Tolima. Ibagué. Recuperado de: <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2558/1/T%200945%20640%20CD6052.pdf>
- Álvarez Orjuela, J., & Sierra Castellanos, M. (2018). Ambientes interactivos como recurso educativo para potenciar la comprensión lectora en los estudiantes del grado quinto.
- Amaya, B., García, J., Mejía, J. y Ossa T. (2012). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas. Proyecto de Grado Licenciatura. Universidad de Antioquia. Medellín. Recuperado de: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1750/1/JC0788.pdf>

Anguita, J. C., Labrador, J. R., Campos, J. D., Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10)

Altamirano Carmona, E., Becerra Correa, N., & Nava Casarrubias, A. (2016). Hacia una educación conectivista. *Revista alternativa*, 22.

Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta. Fidia G. Arias Odón.

ÁVILA, H. (2006, noviembre). Introducción a la Metodología de la Investigación. Cyta. Tomado de:  
[http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/int\\_meto\\_inv/c\\_3.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/int_meto_inv/c_3.htm)

Aviram, R. (2002). ¿Podrá la educación domesticar las TIC? Centro para el Futurismo en la Educación Universidad Ben Gurión. España

Chagoya, E. R. (2008). Métodos y técnicas de investigación. Obtenido de Gestipolis:  
<https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>.

Benítez, M. I. (2012). Utilidad de los métodos de pretest cognitivo para optimizar la calidad de los cuestionarios y aportar evidencias de validez: una aproximación de investigación mixta (p. 1). Universidad de Granada.

Bruner J (1988) Desarrollo cognitivo y educación. Morata. Madrid

Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29.

Cabrera M (2013), objetos virtuales de aprendizaje y educación, consultado 20/ 10/2014, tomado en: <http://es.slideshare.net/Chamilo/los-objetos-virtuales-de-aprendizaje->

[OVAs-y-educación](#)

Cardenio Espinosa, J., Muñoz Marín, L. G., Ortiz Alzate, H. D., & Alzate Osorno, N. C. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*. Recuperado de: <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/1333>

Carhuavilca, D. (2017). Las TICs y su influencia en el aprendizaje de Matemática I en los estudiantes de Matemática e Informática, Promoción 2016, Facultad de Ciencias - Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Tesis Maestría. Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima-Perú. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1404/TM%20CE-Du%203285%20C1%20-%20Carhuavilca%20Capcha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Consultores, B. (2020, 11 noviembre). Pre Test y Post Test. Online Tesis. <https://online-tesis.com/pre-test-y-post-test/>

Colombia aprende (2013) objetos virtuales de aprendizaje

<http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>

Creswell, JW y Garrett, AL (2008). El “movimiento” de la investigación de métodos mixtos y el papel de los educadores. *Revista de educación de Sudáfrica* , 28 (3), 321-333.

Fernández C., Baptista P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición.

Interamericana editores. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Fingermann, H. (2010). Estrategias de enseñanza-aprendizaje, La Guía de Educación.

González Carreño, A. (2019). La OVA como recurso didáctico para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas.

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/88/88741004/88741004.pdf>

García Ávila, D. R. (2020). Desarrollo de un aplicativo web de aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las operaciones básicas en el ciclo de primer a tercer grado de primaria en la Institución Educativa Colegio Técnico Municipal Aeropuerto.

Godino J. , Batanero C, Font V. (2003) Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros, tomado de [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)

Gonzalez, J. (2013). Constructivismo, Medios Y Nuevas Tecnologías. *Global Journal of Human Social Science Linguistics & Education*, 13(8).

Hernández, R. y Lorenzo, A. (2018): Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado. Tesis de maestría. Universidad De La Costa. Departamento De Humanidades. Barranquilla.  
Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11323/2826>

Herrera, C., & Omar, I. (2020). LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA (Master's thesis, Universidad Tecnológica Indoamérica). Recuperado de: <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1520/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20OMAR%20CANCINDOR.pdf>

icfes (2017). PRUEBAS SABER 3°, 5° y 9° Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Recuperado de: [https://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/lineamientos\\_muestral\\_censal\\_saber359\\_2014.pdf](https://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/lineamientos_muestral_censal_saber359_2014.pdf).

Jara Zapata, G. M. (2018). *Aplicación de los objetos virtuales de aprendizaje y su influencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes de Noveno de Educación Básica de la Unidad Educativa “San Agustín” de la parroquia Roca del cantón Guayaquil, provincia del Guayas* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato).

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Educación Básica)

Tomado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28529>

Javier, V. A. F. (2010). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). In *Trabajo presentado en el XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Nacional Autónoma, México*.

Jimeno M (2012) “Dificultades matemáticas primaria”, recuperado de

<http://es.slideshare.net/claudiapatricialozano/dificultades-matematicas-primaria-manuela-jimeno>

Martínez Olivera, A. A., Sierra Flórez, A. E., Velilla Oviedo, E. J., & Alba Torres, R. L.

(2019). *Objetos virtuales de aprendizajes ( OVA), herramientas didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales* (Master's thesis, Escuela de Educación y Pedagogía).

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4764/Objetos%20virtuales%20de%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Martínez-Palmera, O., Combita-Niño, H., & De-La-Hoz-Franco, E. (2018). Mediación de los objetos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería. *Formación universitaria*, 11(6), 63-74.

Ministerio de educación Nacional (2012) pensamientos matemáticos

[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85458\\_archivo\\_pdf1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85458_archivo_pdf1.pdf)

Montés Rodríguez, (2010), El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, consultado 15/ 08/2014, tomado de <http://ece.edu.mx/ecedigital/files/Articulo%20Flor.pdf>

Montilla, Y. (2018). Las tecnologías de la información y de la comunicación (tic) y su relación con la comprensión lectora en los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa José María Carbonell Del municipio de San Antonio Tolima, Colombia - año 2018. Tesis. Maestría. Universidad Privada Norbert Wiener. Tolima Recuperado de :

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2748/TESIS%20Montilla%20Yaly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Recuperado el, 11, 2018.*

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2009) Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos.

Reyes Pérez, C. J. (2017). El uso de las TICS como herramienta pedagógica para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado quinto de básica primaria de la institución educativa Santa Rosa de Lima de la ciudad de Montería.

Rodríguez, E., Trujillo, S., Vargas, D., Corredor, A., & Gallego, L. (2018). El paradigma emergente y la educación. *Espacios*, 39(10), 42. Tomado de:  
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/a18v39n10p42.pdf>

Romo, H. L. (1998). La metodología de la encuesta. *JG cáceres, Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*, 33-74.  
[https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia\\_encuestas.pdf](https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf)

Ruiz, A. B. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 3-11.

Shuttleworth, M. (2009, 3 noviembre). Diseños de Prueba Previa y Posterior. Explorable.  
<https://explorable.com/es/disenos-de-prueba-previa-y-posterior>

Tizón, G. (2008). *Las TIC en Educación*. ISBN: 9781409227236. Estados Unidos: Lulu Press, Inc.

Triana, M. M., & Ceballos, J. F. (2016). *Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las matemáticas. Un instrumento para profesores* (Doctoral dissertation, Maestría en Educación Matemática-Universidad de Medellín)  
[.http://funes.uniandes.edu.co/11444/1/Triana2016Valoraci%C3%B3n.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/11444/1/Triana2016Valoraci%C3%B3n.pdf)

UNESCO (2014) *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación*, tomado de: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>

Villa Marín Ramos, N. (2020). Implementación de un OVA para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo.

Villamizar, C. Z. A., Suárez, C. A. H., & Suárez, J. P. R. (2020). Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: Una experiencia con estudiantes de educación básica. *Panorama*, 14(26), 111-133. tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7728579>

Zuluaga, H. G., Zapata, J. H. A., & Penagos, J. A. R. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC. *Sophia*, 16(1), 120-132.

<https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/975/155>

Anexos

Anexo 1. Pretest. Tabulación Aciertos y desaciertos por estudiante y componente

PRETEST A ESTUDIANTES																																			
ESTUDIANTES	COMPONENTE NUMÉRICO VARIACIONAL												Aciertos	Desaciertos	COMPONENTE ALEATORIO						Aciertos	Desaciertos	COMPONENTE METRICO GEOMETRICO								Aciertos	Desaciertos	Total aciertos	Total desaciertos	
	P4	P6	P7	P9	P11	P12	P13	P14	P16	P17	P21	P23			P10	P15	P18	P22	P26	P1			P2	P3	P5	P8	P19	P20	P24	P25					
1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	8	4	0	1	1	1	1	4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6	3	18	8
2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8	4	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	2	19	7	
3	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	8	1	0	1	0	0	2	3	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	6	9	17	
4	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	7	5	0	0	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	7	10	16	
5	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	8	1	0	1	1	1	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8	9	17	
6	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	6	6	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	5	11	15	
7	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9	1	0	1	0	1	3	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	6	9	17	
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	5	7	1	1	1	1	1	5	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6	3	16	10	
9	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	8	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8	6	20	
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	3	0	1	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12	14	
11	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	10	1	0	0	0	0	1	4	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5	4	8	18	
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5	7	1	0	1	1	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	7	10	16	
13	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	4	0	0	0	0	1	1	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	6	12	14	
14	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9	1	1	1	0	0	3	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	3	12	14	
15	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	5	7	0	0	1	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	18	
16	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	24	
17	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	5	0	1	1	1	1	4	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	2	18	8	
18	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5	7	1	0	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	7	8	18	
19	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	9	1	1	0	0	1	3	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	4	5	10	16	
20	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	9	0	0	1	1	0	2	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	7	7	19	

21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5	7	1	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	18
22	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4	8	0	0	1	1	0	2	3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	5	4	11	15	
23	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	5	7	0	1	0	0	0	1	4	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	4	11	15			
24	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4	8	1	0	1	1	0	3	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4	5	11	15					
ACIERTOS	3	9	13	13	8	8	13	10	10	7	11	14	119		11	9	14	1	1	58		11	10	5	8	12	9	8	9	6	78						255				
DESACIERTOS	2	15	11	11	16	16	11	14	14	17	13	10		169	13	1	10	1	1		62		13	14	19	16	12	15	16	15	18		138					369			
PROMEDIO	0,125	0,346	0,333	0,333	0,416	0,416	0,333	0,333	0,416	0,333	0,333	4,933	7,066	0,416	0,333	0,333	0,333	0,333	2,466	2,533	0,416	0,416	0,133	0,346	0,416	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	3,130	5,869	10,625	15,375

Anexo 2. Pretest. Tabulación Aciertos y desaciertos por estudiante y competencia

ESTUDIANTES	COMPETENCIA: RAZONAMIENTO												COMPETENCIA: COMUNICACIÓN										COMPETENCIA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS										Total aciertos	Total desiertos
	Preguntas												Preguntas										Preguntas											
	P1	P3	P7	P8	P11	P12	P19	P20	P24	Acie rtos	Desa cierto s	P2	P4	P5	P9	P10	P14	P15	P18	P21	P22	Acie rtos	Desa cierto s	P6	P13	P16	P17	P23	P25	P26	Acie rtos	Desa cierto s		
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6	3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7	3	1	1	0	1	1	0	1	5	2	18	8
2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5	4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	2	1	1	1	0	1	1	1	6	1	19	7
3	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4	5	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	4	6	0	0	1	0	0	0	1	6	9	17	
4	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	8	1	0	0	1	1	0	1	4	3	10	16
5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	6	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	5	5	0	0	0	0	0	0	1	1	6	9	17
6	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3	6	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	5	0	1	1	0	1	0	0	3	4	11	15
7	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	6	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	7	0	1	1	0	0	0	1	3	4	9	17
8	1	0	0	1	0	1	1	1	1	6	3	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	5	5	0	1	0	1	1	1	1	5	2	16	10
9	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	9	1	0	0	0	1	0	0	2	5	6	20
10	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	6	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5	5	0	1	1	0	1	0	1	4	3	12	14
11	1	0	0	1	1	0	0	1	1	5	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	8	1	0	0	0	0	0	1	6	8	18	
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	5	5	1	0	0	0	1	1	0	3	4	10	16
13	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4	5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	4	6	0	0	1	1	1	0	1	4	3	12	14
14	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5	4	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	6	4	0	1	0	0	0	0	1	6	12	14	
15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	8	0	1	1	0	1	0	1	4	3	8	18
16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	24
17	0	1	0	1	1	0	1	0	1	5	4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	2	0	0	1	1	1	1	1	5	2	18	8
18	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	7	1	1	0	0	1	0	0	3	4	8	18
19	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	5	0	1	0	0	0	1	1	3	4	10	16
20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	7	1	1	0	0	0	0	2	5	7	19	
21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	6	0	0	0	1	1	0	1	3	4	8	18
22	1	1	0	1	0	1	0	1	1	6	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	7	0	0	1	1	0	0	2	5	11	15	
23	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	6	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	6	1	1	0	0	1	1	0	4	3	11	15
24	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	6	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	6	4	0	1	1	0	0	0	2	5	11	15	
ACIERTOS	11	5	13	12	8	8	9	8	9	83		10	3	8	13	11	10	9	14	11	12	101		9	13	10	7	14	6	12	71		255	
DESACIERTOS	13	19	11	12	16	16	15	16	15		133	14	21	16	11	13	14	15	10	13	12		139	15	11	14	17	10	18	12		97		369

ERTOS																																				
PROMEDIO	0,4 347 826 09	0,1 739 130 43	0,5 41 66 66 7	0,4 78 26 08 7	0,3 333 333 33	0,3 333 333 33	0,3 478 260 87	0,3 478 260 87	0,3 478 260 87	3,33 87 68 1	5,5 41 66 66 7	0,4 347 826 09	0 1 2 5	0,3 043 478 26	0,5 66 21 73 9	0,4 56 33 33 3	0,4 166 666 67	0 3 7 5	0,5 833 333 33	0,4 583 333 33	0 5 14 5	4,22 10 14 5	5,7 916 666 67	0 3 7 5	0,5 41 66 66 7	0,4 166 666 67	0,2 91 66 66 7	0,5 833 333 33	0,2 608 695 65	0 5 9	2,96 92 02 9	4,0 416 666 67	10,5 28 98 6	15,375		

**Anexo 3.** Tabulación encuesta a estudiantes

DIMENSIONES	Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de las matemáticas				Temáticas a reforzar con el uso de OVA								Estrategias didácticas con el uso de las TIC					Preferencias didácticas de los estudiantes		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Estudiantes																				
1	4	5	4	1	4	5	5	4	3	1	1	2	5	2	1	5	5	5	4	5
2	4	4	4	1	4	4	5	4	2	1	2	2	5	2	2	5	5	4	3	5
3	5	5	5	2	4	4	5	4	2	2	2	3	5	2	2	5	5	5	4	5
4	5	5	5	2	2	4	4	4	2	2	2	3	5	3	2	5	5	4	4	5
5	5	5	5	1	1	4	4	5	1	2	3	4	4	4	2	4	5	3	2	5
6	4	4	5	2	1	5	4	5	2	5	3	3	4	2	3	4	5	4	2	5
7	4	4	5	2	4	4	4	5	4	4	4	5	4	2	2	5	5	4	1	5
8	4	4	4	2	4	5	4	5	5	5	3	5	5	2	1	5	5	4	2	5
9	5	5	5	2	5	5	5	5	2	3	2	2	5	5	2	5	5	5	2	5
10	5	5	5	2	5	4	5	5	2	2	5	2	5	2	3	5	5	5	4	5
11k	5	5	5	1	5	2	4	4	1	2	3	3	5	2	3	5	5	5	4	5
12	5	5	5	4	5	2	4	4	1	2	4	2	3	1	2	4	5	5	4	5
13m	4	4	5	3	5	5	3	4	1	2	5	2	2	1	2	4	5	5	4	5
14	4	4	5	3	1	3	2	4	2	4	4	1	5	1	2	5	5	5	2	5
15	5	5	5	4	5	3	2	5	4	1	5	2	5	2	1	3	5	5	2	5
16o	5	5	4	2	1	5	2	5	4	3	4	5	4	2	1	4	5	5	2	5
17	5	5	4	2	4	5	4	5	4	5	2	5	4	4	2	5	5	5	2	5
18q	5	5	5	1	5	4	4	5	3	5	2	2	4	2	2	5	5	4	1	5
19	5	5	5	2	5	4	2	5	2	4	2	3	5	3	2	5	5	4	1	5
20s	5	5	4	3	5	3	5	4	1	2	3	5	5	2	2	3	5	4	1	5
21	5	5	4	4	4	2	2	4	2	5	4	2	5	4	1	4	5	5	1	5
22	4	4	4	2	3	4	5	5	3	4	2	2	5	4	1	4	5	5	3	5
	Total				Total								Total					Total		

Totalmente en desacuerdo	0	0	0	5	4	0	0	0	5	3	1	1	0	3	6	0	0	0	5	0
En desacuerdo	0	0	0	11	1	3	5	0	9	8	8	10	1	12	13	0	0	0	8	0
Neutro	0	0	0	3	1	3	1	0	3	2	5	4	1	2	3	2	0	1	2	0
De acuerdo	8	7	8	3	7	9	9	10	4	4	5	1	6	4	0	7	0	8	7	0
Totalmente de acuerdo	14	15	14	0	9	7	7	12	1	5	3	6	14	3	0	13	22	13	0	22


**Anexo 4.** Tabulación encuesta a docentes

DIMENSIONES	Uso educativo de las TIC (OVA) para el aprendizaje de las matemáticas				Temáticas a reforzar con el uso de OVA						Estrategias didácticas con el uso de las TIC										Preferencias didácticas de los estudiantes	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
Docents	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
1	4	4	5	1	1	2	5	5	1	5	5	1	2	4	5	1	1	4	5	5	4	5
2	4	4	4	4	2	2	5	5	4	2	4	2	4	4	5	1	2	4	5	5	4	5
3	3	5	5	2	4	1	2	4	2	4	5	2	4	2	5	2	1	4	5	5	5	5
4	2	5	5	2	2	1	4	5	1	5	5	4	2	2	5	2	1	4	4	5	5	5
5E	2	5	4	1	1	1	4	5	2	5	4	4	1	4	5	2	2	5	4	5	2	5
6	5	4	5	2	1	2	5	4	2	5	5	2	1	5	5	1	1	5	5	5	5	5
7	4	5	5	4	4	2	4	4	2	4	5	1	1	4	5	2	2	4	5	5	2	5
8	4	4	4	2	2	1	5	5	4	5	5	2	2	2	5	1	1	5	5	5	4	5
9	5	5	5	2	3	2	5	5	1	4	4	4	2	2	5	1	2	5	4	5	4	5
10	5	4	4	2	1	2	5	5	2	5	4	2	2	4	5	2	2	4	5	5	4	5
11	5	5	5	1	2	2	4	4	1	4	5	1	2	3	5	2	2	4	4	5	5	5



Totalmente en desacuerdo	0	0	0	3	4	4	0	5	4	0	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	6	4	7	1	0	5	1	0	5	6	4	0	6	6	0	0	0	2	0
Neutro	1	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
De acuerdo	4	5	4	2	2	0	4	4	2	4	4	3	2	5	0	0	8	7	4	0	5	0
Totalmente de acuerdo	6	6	7	0	0	0	6	7	0	6	7	0	0	1	11	0	13	4	7	11	4	11

**Anexo 5.** Estructura del OVA

objetivo		
Aspecto	Descripción	Diagramación
Inicio-bienvenida	<p>En esta primera imagen los estudiantes recibirán la bienvenida a los mundos magimáticos. Luego elegirán el camino que deseen seguir primero: mundos magimáticos o islas magemástica</p>	

<p>Menú mundos magimáticos</p>	<p>Al seleccionar explorar los mundos magimáticos, encontrarán un menú en el que pueden seleccionar el mundo con el que deseen interactuar, son en total 4: mundo del chavo, mundo de Mickey, mundo de los pitufos, y mundo de Tiger. Solo hay que dar clic sobre el planeta o personaje.</p>		
<p>Mundo del chavo</p>	<p>En este planeta, se recibirá al estudiante con la canción del chavo. Y se invitará al estudiante a 1.. reforzar el pensamiento numérico-variacional, dando clic lo conducirá a diferentes juegos, videos y actividades acerca de este componente. 2.. aprende y diviértete, dando clic aquí encontrarán ejercicios de selección múltiple en donde ejercitarán y evaluarán lo aprendido</p>		
	<p>La primera opción llevará al estudiante a esta presentación en donde podrá seleccionar un dulce que lo conducirá a una aplicación offline relacionadas con el ensamiento numérico.variacional</p>		

En el mundo del chavo evaluará mediante ejercicios de preguntas de selección múltiple y planteamiento de situaciones el pensamiento numérico.  
 El estudiante deberá elegir un personaje que lo conducirá a una situación problema en donde tendrá que seleccionar la respuesta correcta.  
 Son en total 6 preguntas.



Don Ramón debe 14 meses de renta, si cada mes cuesta \$55.000. ¿Cuánto dinero debe Don Ramón?

- a. \$700.700
- b. \$275.000
- c. \$700.000
- d. \$770.000

Doña Florinda le dió a Quico \$5.000 para que se comprara una nueva pelota, si la pelota le costó \$3.500. ¿Cuánto dinero le sobró?

- a. \$1.500
- b. \$4.000
- c. \$3.000
- d. \$2.500

El Chavo tiene 100 galletas para repartirlas entre sus amigos. Si a Lucha le corresponde la misma cantidad. ¿Cuántas galletas le entregó a cada uno y cuántas sobran?

- a. Les entregó de 4 y sobran 18
- b. Les entregó de 11 y sobran 8
- c. Les entregó de 30 y sobran 1
- d. Les entregó de 8

Doña Florinda le preparó unas ricas galletas a Don Ramón y las empaqué en cajas. ¿Cuántas galletas preparó?



- a. 80
- b. 83
- c. 18
- d. 13

La Pepa y la Estrellita prepararon tortas de jamón, para venderlas en la "Fiesta de Doña Florinda".

2.450 unidades de jamón

El número de tortas equivale a

- a. 7 unidades de mil y 450 centenas
- b. 7 centenas y 0 unidades
- c. 7 unidades de mil
- d. 7 unidades de mil y 450 unidades

	<p>En caso de que en las preguntas de selección múltiple, el estudiante elija la respuesta incorrecta, se le dará la opción de volver a intentarlo.</p> <p>Si elije la correcta podrá volver al menú del chavo y elegir otro personaje, al finalizar todas las preguntas podrá volver al menú de inicio de los mundos magimáticos, para seleccionar el siguiente planeta.</p>		
<p>Mundo de Mickey</p>	<p>En este planeta se reforzará el pensamiento geométrico.métrico Al igual que el anterior mundo, posee la misma secuencia: Canción de bienvenida, opción de aprendizaje mediante juegos y aplicaciones offline y ejercicios de selección múltiple</p>		

**JUGANDO CON MICKEY:**  
**Refuerza tu pensamiento geométrico**  
**HAZ CLIC SOBRE LOS BALONES DE MICKEY Y ENCONTRARÁS EJERCICIOS Y JUEGOS MUY DIVERTIDOS.**  
**PARA SALIR DE LAS ACTIVIDADES PRESIONA LA TECLA Esc**



Mirar, ha organizado sus fotos en diferentes escenas para colgarlas en la pared.

¿Cuántas de las figuras poseen el mismo número de lados?

a. 1 y 2  
 b. 4 y 5  
 c. 3 y 4  
 d. 5 y 6

Donald está construyendo la fuerza, pero un fuerte viento se llevó 3 partes. ¿Qué figuras necesita Donald para completar la fuerza?

a.  b.   
 c.  d. 

Ursula es la encargada de la decoración, quiere colocarle papel de pared a la habitación de Mickey, la habitación forma un triángulo.

¿Cuál de los siguientes cuadros puede tener la figura de la habitación?

a.  b.   
 c.  d. 

Mucho con ayuda de Mickey van a cortar la sala, pero necesitan cuantos metros de alambre deben colocar, teniendo en cuenta que el cortado debe quedar con tres cuerdas.

Observa el plano del recado de Mickey.

Respuesta:  
 a. 114 m  
 b. 770 m  
 c. 187 m  
 d. 342 m

Goofy es el encargado de colocarle luzes a la sala. Para saber cómo colocar las luces el área del piso es triangular.

a.  b.   
 c.  d. 

Mickey se encargó del techo, el cual tiene forma de pirámide con base cuadrangular.

¿Cuántas caras tiene la figura?

a.  b.   
 c.  d. 

Mundo de los Pitufos

En este planeta se trabaja el componente Aleatorio.  
 Continúa con la misma secuencia:  
 Canción de bienvenida, opción de aprendizaje mediante juegos y aplicaciones offline y ejercicios de selección múltiple

**En el planeta Magimático de Los Pitufos:**

1. Refuerza Tu pensamiento Variacional

2. Aprende Y Diviértete

← menú

**JUGANDO CON LOS PITUFOS: Refuerza tu pensamiento ALEATORIO**

Haz clic sobre las pitufifresas y encontrarás una pitufifactividad

**Adeas de los Pitufos**

¿Cuánto de cada ingrediente se necesita para hacer una pitufifresa?

Según el gráfico, ¿cuál es el ingrediente que se necesita en mayor cantidad?

a. Las pitufifresas 80%  
 b. Leche 50%  
 c. Huevos de paloma 75%  
 d. Harina de pitufifrito 40%

**¿Cuál es la diferencia en la edad de los pitufos, recordando los siguientes datos:**

EDAD DE LOS PITUFOS EN AÑOS:  
 547, 500, 234, 567, 500, 232, 500, 276, 500.

a. 300 años  
 b. 316 años  
 c. 400 días  
 d. 500 meses

**¿Cuál es la longitud de la pata de un pitufito?**

¿Qué pitufito pesa más?

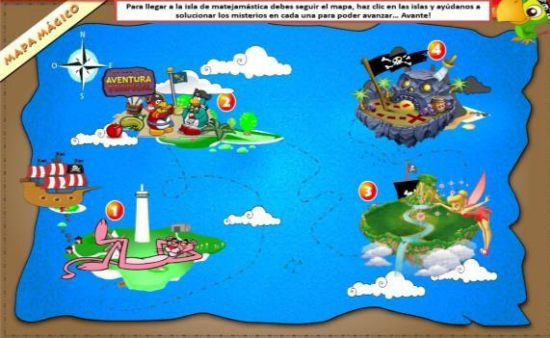


¿Quién ganó la competencia?

a. Pitufo con 110 kg en total  
 b. Pitufo con 110 kg en total  
 c. Pitufo con 175 kg en total  
 d. Pitufo con 175 kg en total

**¿Cuánto pesa el pitufito más grande?**




a. 175 kg  
 b. 110 kg  
 c. 100 kg  
 d. 125 kg

<p>El mundo de tiger</p>	<p>En este planeta, encontrará un aplicativo para practicar ejercicios tomados de pruebas saber 2013.                  Llamado: “quien quiere ser matemático”                  Además se da la opción para quienes posean acceso a internet con vínculos a juegos online relacionados con los tres componentes abordados en los anteriores mundos.</p> <p>Al llegar al final de la exploración de los cuatro mundos, aparece la opción de regresar al menú principal</p>	  
--------------------------	--	--

<p>Menú de las islas magimásticas</p>	<p>Al seleccionar las islas magimásticas, aparecerá la presentación de la bienvenida por los piratas, luego los conducirán al menú, en el que hay 4 islas, en las que se reforzará el pensamiento métrico, los números fraccionarios y decimales.</p>	 <p>MAPA MÁGICO</p> <p>Para llegar a la isla de matemática debes seguir el mapa, haz clic en las islas y ayúdanos a solucionar los misterios en cada una para poder avanzar... Adelante!</p>
<p>Isla de la pantera rosa</p>	<p>En esta isla se trabajará más a fondo el pensamiento métrico-geométrico, teniendo en cuenta que los estudiantes en el pretest, mostraron un mayor nivel de deficiencia en este componente.</p> <p>La pantera rosa les dará la bienvenida y pedirá que le ayuden a reparar el barco de los piratas, cada herramienta les mostrará un ejercicio, y deberán hacer clic sobre ella</p>	 <p>1. ¿Cuál es el perímetro de este triángulo rectángulo?</p> <p>a. 500 b. 200 c. 10 d. 100</p> <p>2. ¿Cuánto tiempo tardará en llegar el barco de los piratas?</p> <p>a. 5 minutos b. 75 horas c. 10 minutos d. 10 horas</p> <p>3. ¿Cuál es el área de este triángulo rectángulo?</p> <p>a. 1000 b. 100 c. 10000 d. 100000</p>  <p>Bienvenidos a la panter-isla... Oh, oh, parece que tu barco ha sufrido un accidente por tan largo viaje... Ayúdanos a repararlo... Adelante</p>



<p>Isla de los pingüinos</p>	<p>En esta isla los pingüinos les darán la bienvenida, los invitará a seleccionar cada una de las frutas que los conducirán a ejercicios relacionados con los números fraccionarios</p>	
------------------------------	---	--

<p>Isla de las hadas</p>	<p>En esta isla las hadas les darán la bienvenida, los invitará a seleccionar un hada que los conducirán a ejercicios relacionados con los números fraccionarios y el pensamiento aleatorio</p>	 <p>Diga un hada y solución con uno de los números de la lista</p> <p>El hada debe buscar la flor que corresponda a : Cual de ellas es?: a. 0,3    b. 0,5    c. 0,25    d. 0,12</p> <p>En la siguiente tabla se muestra la cantidad de mariposas que las hadas piden a valor</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hada</th> <th>Cantidad de mariposas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blanca</td> <td>49.477</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>85.009</td> </tr> <tr> <td>Naranja</td> <td>85.009</td> </tr> <tr> <td>Púrpura</td> <td>49.477</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cuántas mariposas aprenderán a volar? a. 49477    b. 85009    c. 85,009    d. 49.477</p>	Hada	Cantidad de mariposas	Blanca	49.477	Azul	85.009	Naranja	85.009	Púrpura	49.477	 <p><b>La isla de las hadas</b></p> <p>Te damos la bienvenida a la isla de las hadas, para que puedas continuar tu viaje resuelve con nosotras algunos misterios...</p> <p>Vamos piratas</p>
Hada	Cantidad de mariposas												
Blanca	49.477												
Azul	85.009												
Naranja	85.009												
Púrpura	49.477												
<p>Isla del capitán Garfio</p>	<p>Al recorrer todas las islas, lograrán llegar a la isla del capitán garfio el cual entregará su tesoro a cambio de resolver un acertijo.</p> <p>Si no lo resuelven tendrán otra oportunidad a cambio de ayudarlo a resolver un problema matemático.</p> <p>Si resuelven el acertijo, obtendrán el tesoro y la victoria al superar los retos de “magimástica”</p>	 <p>Al parecer has logrado llegar a mi isla, pero no obtendrás el tesoro tan fácilmente, antes deberás solucionar un acertijo</p> <p>Vamos piratas</p>											

Anexo 6. Tabulación postest. Componentes

Estudiantes	Componente Numérico-variacional												Componente Aleatorio						Componente Métrico-geométrico						Total			
	Preguntas												Preguntas						Preguntas						A	D		
	1	2	5	8	9	12	16	17	18	20	Acier to	Desacier to	6	7	10	11	15	Acier to	Desacier to	3	4	13	14	19			Acier to	Desacier to
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	2	1	1	1	1	0	4	1	1	0	1	1	1	4	1	16	4
2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	2	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	1	5	0	18	2
3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	2	1	1	1	1	1	5	0	0	1	0	1	1	3	2	16	4
4	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6	4	1	1	1	1	0	4	1	0	1	1	0	1	3	2	13	7
5	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	6	4	0	0	1	1	0	2	3	0	1	1	0	0	2	3	10	0
6	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	3	0	1	0	0	1	2	3	1	0	0	1	0	2	3	11	9
7	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	3	1	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	1	3	2	14	6
8	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	5	5	1	1	1	1	1	5	0	1	0	1	1	1	4	1	14	6
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	8	0	0	1	0	1	2	3	1	0	1	0	1	3	2	7	3
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1	1	1	0	3	2	0	1	1	0	0	2	3	14	6
11	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5	5	0	1	1	1	1	4	1	0	1	0	1	0	2	3	11	9
12	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	6	4	1	1	1	0	1	4	1	0	1	0	1	0	2	3	12	8
13	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	6	4	1	1	0	0	0	2	3	1	1	1	1	0	4	1	12	8
14	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	6	1	1	1	0	0	3	2	0	0	1	0	1	2	3	9	1
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	0	4	1	0	0	0	0	1	1	4	14	6
16	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	4	0	0	0	0	1	1	4	0	1	0	1	1	3	2	10	0
17	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7	3	0	1	1	0	1	3	2	1	1	1	1	0	4	1	14	6
18	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7	3	0	1	1	0	1	3	2	1	1	1	1	0	4	1	14	6
19	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	7	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	1	1	4	1	11	9
20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	1	0	0	0	1	1	2	3	0	1	0	1	1	3	2	14	6
21	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	3	0	1	1	0	1	3	2	1	1	0	1	1	4	1	14	6
22	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	4	1	0	1	0	1	3	2	0	0	1	0	1	2	3	11	9

<b>TOTAL ACIERTOS</b>	14	12	9	9	16	14	17	16	14	20	<b>121</b>		12	19	17	11	15	<b>74</b>		11	13	15	14	<b>66</b>		<b>261</b>
<b>TOTAL DESACIERTOS</b>	10	12	15	15	80	17	8	10	4			<b>99</b>	12	57	7	13	9		<b>46</b>	13	11	9	10		<b>54</b>	<b>199</b>

Anexo 7. Tabulación postest. Competencias

Estudiantes	COMPETENCIA: RAZONAMIENTO										COMPETENCIA: COMUNICACIÓN						RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS											
	PREGUNTAS										PREGUNTAS						PREGUNTAS											
	2	3	4	6	7	8	15	20	A	D	5	9	10	11	12	A	D	1	13	14	16	17	18	19	A	D	A	D
1	0	1	0	1	1	1	0	1	5	3	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	1	0	1	6	1	16	4
2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	6	1	18	2
3	1	0	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	0	4	1	0	0	1	1	1	1	1	5	2	16	4
4	0	0	1	1	1	0	0	1	4	4	1	1	1	1	1	5	0	0	1	0	1	1	0	1	4	3	13	7
5	1	0	1	0	0	0	0	1	3	5	0	1	1	1	0	3	2	1	1	0	1	1	0	0	4	3	10	10
6	1	1	0	0	1	0	1	0	4	4	1	0	0	0	1	2	3	1	0	1	1	1	1	0	5	2	11	9
7	1	1	0	1	1	1	1	1	7	1	0	1	0	1	1	3	2	0	0	1	0	1	1	1	4	3	14	6
8	1	1	0	1	1	0	1	1	6	2	0	1	1	1	1	4	1	0	1	1	0	0	1	1	4	3	14	6
9	0	1	0	0	0	0	1	1	3	5	0	0	1	0	0	1	4	0	1	0	1	0	0	1	3	4	7	13
10	1	0	1	0	1	0	0	1	4	4	1	1	1	1	1	5	0	1	1	0	1	1	1	0	5	2	14	6
11	0	0	1	0	1	0	1	1	4	4	0	0	1	1	0	2	3	1	0	1	1	1	1	0	5	2	11	9
12	0	0	1	1	1	1	1	1	6	2	1	1	1	0	0	3	2	1	0	1	1	0	0	0	3	4	12	8
13	1	1	1	1	1	0	0	1	6	2	0	1	0	0	0	1	4	1	1	1	0	1	1	0	5	2	12	8
14	0	0	0	1	1	0	0	1	3	5	1	0	1	0	1	3	2	0	1	0	0	0	1	1	3	4	9	11
15	1	0	0	1	1	1	0	1	5	3	0	1	1	1	1	4	1	1	0	0	1	1	1	1	5	2	14	6
16	0	0	1	0	0	0	1	1	3	5	0	1	0	0	1	2	3	1	0	1	1	1	0	1	5	2	10	10
17	0	1	1	0	1	1	1	1	6	2	0	1	1	0	0	2	3	1	1	1	1	1	1	0	6	1	14	6
18	0	1	1	0	1	0	1	1	5	3	1	1	1	0	1	4	1	0	1	1	1	1	1	0	5	2	14	6
19	1	1	0	1	1	0	1	0	5	3	0	1	1	0	0	2	3	0	1	1	1	0	0	1	4	3	11	9
20	1	0	1	0	0	1	1	1	5	3	1	0	0	1	1	3	2	1	0	1	1	1	1	1	6	1	14	6
21	1	1	1	0	1	1	1	1	7	1	0	0	1	0	1	2	3	1	0	1	0	1	1	1	5	2	14	6
22	0	0	0	1	0	0	1	1	3	5	0	1	1	0	1	3	2	1	1	0	1	1	0	1	5	2	11	9
<b>Aciertos</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	

<b>Desaciertos</b>	1	1	1	1	5	1	9	4		8	1	8	7	1	1		5	1	1	9	7	8	1	1		6		19
	2	3	1	2		5				1	5			3	0		3	0	1				0	0		5		9

**Anexo 8.** Evidencia fotográfica Aplicación OVA:





