



## **Título del Proyecto**

**El Uso de Hot Potatoes como Herramienta TIC para el Fortalecimiento del Pensamiento Geométrico y la Competencia de Razonamiento y Argumentación en el Área de Matemáticas, de los Estudiantes de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero Grado Quinto, Municipio de Neiva, Huila**

Nombre de los estudiantes

Moli Constanza Baquero Pabon

Claudia Patricia Losada Quintero

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales

Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Osmar Rafael Fernández

Neiva, Huila

15/03/2022

## Dedicatoria

“Esta tesis está dedicada a:

Dios que nos dio la oportunidad de alcanzar este logro académico y profesional y nos brindó la tenacidad para ser resilientes ante los obstáculos.

A la universidad de Cartagena con su equipo administrativo y docente que estuvieron siempre en pro de nuestra formación. Así como, nuestro asesor Osmar Rafael Hernández quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, a las personas más importantes en nuestra vida, nuestras familias, las cuales han permitido llegar a cumplir hoy un sueño importante de ser Magísteres, su apoyo emocional y su cariño incondicional fue fundamental para seguir adelante en los momentos más difíciles y triunfar”.

Claudia Patricia Losada Quintero

Moli Constanza Baquero Pabon

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por guiarnos en el camino y fortalecernos espiritualmente para empezar un camino lleno de éxito.

Así, queremos mostrar nuestra gratitud a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de esta meta, de este sueño que es tan importante para nosotras, agradecer todas sus ayudas, sus palabras motivadoras, sus conocimientos, sus consejos y su dedicación.

Mostramos nuestros más sinceros agradecimientos a nuestro tutor de proyecto, quien con su conocimiento y su guía fue una pieza clave para que pudiéramos desarrollar una clave de hechos que fueron imprescindibles para cada etapa de desarrollo del trabajo.

A nuestros compañeros, quienes a través de tiempo fuimos fortaleciendo una amistad y creando una familia, muchas gracias por toda su colaboración, por convivir todo este tiempo nosotras, por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, llantos, tristezas, peleas, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia, por aportarnos confianza y por crecer juntos en este proyecto, muchas gracias.

Por último, quiero agradecer a la base de todo, a nuestra familia, en especial a nuestros esposos e hijos, que quienes con sus consejos fueron el motor de arranque y nuestra constante motivación, muchas gracias por su paciencia y comprensión, y sobre todo por su amor.

¡Muchas gracias por todo!

## Contenido

Introducción .....	10
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema.....	12
Descripción del problema .....	12
Formulación del problema. ....	14
Antecedentes .....	14
<i>Antecedentes internacionales</i> .....	14
<i>Antecedentes nacionales</i> .....	16
Justificación.....	19
Objetivos .....	20
<i>Objetivo general</i> .....	20
<i>Objetivos Específicos</i> .....	20
Supuestos y constructos .....	21
<i>Supuestos</i> .....	21
<i>Constructos</i> .....	21
Alcances y limitaciones.....	23
<i>Alcances</i> .....	23
<i>Limitaciones</i> .....	23
Capítulo 2. Marco de referencia.....	24

Marco contextual.....	24
Reseña histórica .....	25
Marco normativo .....	27
Marco teórico .....	29
<i>Competencias de razonamiento y argumentación a nivel internacional</i> .....	30
<i>Competencias de razonamiento y argumentación a nivel nacional</i> .....	31
<i>Competencias razonamiento y argumentación a nivel local.</i> ....	32
<i>Aprendizaje significativo a nivel internacional</i> .....	33
<i>Aprendizaje significativo a nivel nacional.</i> .....	34
<i>Aprendizaje significativo a nivel local.</i> .....	35
Marco conceptual .....	35
<i>Estrategias tecnológicas</i> .....	36
<i>Teorías educativas y su relación con las TIC</i> .....	38
<i>Aprendizaje significativo de las matemáticas.</i> .....	39
<i>¿Qué es un software?</i> .....	39
<i>Clases de software.</i> .....	40
<i>Software educativo.</i> .....	41
<i>Software educativo Hot Potatoes.</i> .....	41
<i>Componentes del software educativo Hot Potatoes.</i> .....	42
<i>Características del software educativo Hot Potatoes.</i> .....	43

Capítulo 3. Metodología de la investigación.....	45
Tipo de investigación .....	45
Modelo de investigación .....	47
Participantes .....	48
<i>Población</i> .....	48
<i>Muestra</i> .....	49
<i>Fases de investigación</i> .....	50
Variables e hipótesis .....	54
<i>Variables</i> .....	54
<i>Hipótesis</i> .....	54
Técnicas e instrumentos del enfoque investigación acción pedagógica .....	55
<i>Entrevista</i> .....	55
<i>Revisión Documental</i> .....	56
<i>Observación Participante.</i> .....	57
<i>Diario de Campo.</i> .....	57
Ruta de investigación .....	57
Validez y confiabilidad del instrumento. ....	59
Capítulo 4. Intervención pedagógica aula o innovación tic, institucional u otra. ....	61
Objetivo 1. Diagnóstico de las competencias matemáticas.....	66
Objetivo 2. Diseño del recurso educativo .....	69

Objetivo 3. Implementación de la estrategia pedagógica.....	73
Objetivo 4. Valoración del proceso de intervención.....	76
Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones. ....	78
Análisis.....	80
Conclusiones .....	83
Recomendaciones.....	86
Referencias.....	88
Anexos.....	101
Anexo 1: formato de encuesta aplicada a estudiantes.....	101
Anexo 2: consentimiento informado padres de familia. ....	102
Anexo 3: formato de observación participante. ....	103
Anexo 4: formato diario de campo.....	104
Anexo 5: cuestionario de satisfacción.....	105

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados pruebas Saber 5° 2017 Matemáticas .....	13
Tabla 2. Resultados Competencias Matemáticas Razonamiento y Argumentación .....	13
Tabla 3. Fases de estudio en relación con los objetivos propuestos. ....	52
Tabla 4. Relación de profesionales que validan los instrumentos .....	60
Tabla 5. Condiciones propuestas de investigación. ....	63
Tabla 6. Consolidado resumen de trabajo de campo.....	64
Tabla 7. Valoraciones académicas área matemáticas estudiantes grado 5° .....	68
Tabla 8. Consolidado actividades por objetivo planteado .....	78



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> ....	24
<b>Figura 2.</b> ....	25
<b>Figura 3.</b> ....	38
<b>Figura 4.</b> ....	43
<b>Figura 5.</b> ....	51
<b>Figura 6.</b> ....	59
<b>Figura 7.</b> ....	60
<b>Figura 8.</b> ....	66
<b>Figura 9.</b> ....	67
<b>Figura 10.</b> ....	70
<b>Figura 11.</b> ....	71
<b>Figura 12.</b> ....	72
<b>Figura 13.</b> ....	72
<b>Figura 14.</b> ....	73
<b>Figura 15.</b> ....	77

## Introducción

Las metodologías de enseñanza tradicionalista se han visto en la obligación de evolucionar o replantearse, debido a los nuevos contextos que rodea la educación actualmente. Los ritmos de aprendizaje que cada estudiante posee hacen que este método resulte menos efectivo y con un menor impacto, dado que no parte de los saberes previos de los estudiantes y prioriza demasiado la educación memorística, lo que a menudo se evidencia en las aulas de clase. Este modelo tradicional se convierte en la continuidad en la que ha estado inmersa la escuela desde finales del siglo XIX en lo concerniente a sus procesos académicos, situación que muchos establecimientos educativos aun manejan. En un mundo donde la innovación y la creatividad juegan un papel decisivo, la educación no puede quedarse al margen y es precisamente en este aspecto que la labor docente presenta diariamente nuevos retos en el aula de clases, dado que los procesos educativos han evolucionado conforme los avances en las tecnologías, lo cual ha generado que se innove en la planeación, buscando con ello que los estudiantes desarrollen de manera eficaz cada una de sus competencias, mediante la implementación de herramientas que nos ofrecen las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación llamadas comúnmente como TIC.

Durante varios años las dificultades que los estudiantes manifiestan sobre la complejidad en el manejo de conceptos, se deben al método de enseñanza que han recibido en el aula de clase. Así mismo, el tipo de enseñanza que emplea el docente va ligado a las concepciones que tiene sobre los temas a desarrollar. Quizás una de las áreas del conocimiento donde en mayor medida se presentan problemas para el aprendizaje y posterior afianzamiento de las competencias es matemáticas, situación derivada al parecer por una planeación de las clases en donde la didáctica y las diversas formas de orientarla no se aprecian de una manera contundente. En otras palabras,

la planeación curricular en muchos establecimientos educativos en matemáticas, no tiene muy en cuenta la potencialidad que para los diversos componentes del área tiene el uso de la TIC.

Por consiguiente, para este proyecto se busca desarrollar las competencias de razonamiento en el área de geometría, a través de la implementación de la herramienta TIC denominada Hot-Potatoes. Hot Potatoes es un software educativo que permite crear ejercicios en donde los estudiantes tienen la posibilidad de responderlos atendiendo a diversas opciones (respuesta corta, selección múltiple, relación, emparejamiento, crucigramas). El trabajo se desarrolló con un enfoque cuantitativo, con la participación de los estudiantes de grado 504 de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva – Huila, con el fin de valorar el grado de asimilación de los conceptos básicos de geometría a partir de la implementación del software Hot Potatoes como herramienta tecnológica para el fortalecimiento del componente geométrico métrico para el aprendizaje, en comparación con la estrategia de enseñanza aprendizaje tradicional.

## Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema

### Descripción del problema

La Institución Educativa Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva- Huila, cuenta con dos sedes, las cuales están inmersas en un contexto caracterizado por una población de estrato socioeconómico bajo, rodeado de zonas vulnerables y marginales ubicadas al oriente de la ciudad. Esta situación ha generado un aumento en la brecha social, económica y tecnológica de sus habitantes en comparación con otras zonas del casco urbano. En el ámbito educativo, esta brecha repercute de manera negativa a tal punto que a pesar de que se cuenta con herramientas tecnológicas disponibles en el establecimiento educativo, la población estudiantil no realiza un uso adecuado por falta de conocimiento básico en informática, lo cual se evidencia en la escasa utilización de los equipos de cómputo como portátiles y tablet en las aulas de clase en la realización de diversas actividades curriculares como talleres y evaluaciones.

Lo anterior también está relacionado con el modelo de enseñanza tradicional que aun impera en muchas instituciones educativas, en donde el aprendizaje mediado por las TIC no es tan diversificado. En este sentido, sería una oportunidad para involucrar en el aula este tipo de estrategias y de esta manera, aprovechar este recurso para afianzar las competencias matemáticas de razonamiento y argumentación, las cuales presentan a menudo bastante confusión sobre todo en los conceptos y dificultad para desarrollar las operaciones básicas en diversos contextos y situaciones problema. En este orden de ideas, es pertinente avanzar en la solución de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en torno a conceptos matemáticos fundamentales relacionados con el componente geométrico - métrico. Una forma de identificar dichas dificultades es analizando los aprendizajes evaluados por el ICFES en el año 2017 en las pruebas saber 3°, 5° y 9°, las cuales evalúan tres niveles de competencia: Competencia comunicación, representación

y modelación, Competencia razonamiento y argumentación y Competencia planteamiento y resolución de problemas. Los resultados de las pruebas Saber 5° del año 2017 para el área de matemáticas arrojaron que de los 155 estudiantes que presentaron la prueba, el 54% se encuentran con nivel insuficiente y mínimo de desempeño en el área.

Tabla 1.  
*Resultados pruebas Saber 5° 2017 Matemáticas*

<b>Prueba Saber Matemáticas Grado Quinto 2017</b>		
<b>Nivel de desempeño</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Insuficiente</b>	17	11
<b>Mínimo</b>	66	43
<b>Satisfactorio</b>	44	28
<b>Avanzado</b>	28	18
<b>Total</b>	155	100
<b>Promedio nivel establecimiento educativo</b>	319	

Analizando los datos por competencia se encuentran los siguientes datos:

Tabla 2.  
*Resultados Competencias Matemáticas Razonamiento y Argumentación*

<b>Prueba Saber Matemáticas Grado Quinto 2017</b>			
<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Comunicación, representación y modelación</b>	Insuficiente	31	20
	Mínimo	31	20
	Satisfactorio	62	40
	Avanzado	31	20
<b>Razonamiento y argumentación</b>	Insuficiente	15	10
	Mínimo	62	40
	Satisfactorio	78	50
	Avanzado	0	0
<b>Planteamiento y resolución de problemas</b>	Insuficiente	0	0
	Mínimo	26	17
	Satisfactorio	0	0
	Avanzado	129	83

A partir de lo expuesto, se considera necesario el diseño de una herramienta tecnológica que apoye a docentes, estudiantes y que ofrezca alternativas en términos de respuesta estratégica

a procesos de enseñanza, seguimiento, control, evaluación, acceso, búsqueda de conocimientos y desarrollo de competencias matemáticas en el área de matemáticas para los estudiantes que cursan el grado quinto en la institución educativa.

### **Formulación del problema.**

¿Cómo fortalecer la competencia matemática razonamiento y argumentación mediante una estrategia de aprendizaje significativo mediada por las TIC en estudiantes de grado quinto de la institución educativa Misael Pastrana Borrero, del municipio de Neiva, Huila?

### **Antecedentes**

#### ***Antecedentes internacionales***

En cuanto a la implementación de estrategias de aprendizaje significativo mediadas por las TIC para fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de educación básica primaria, se pueden relacionar diversas investigaciones adelantadas en distintas latitudes y contextos.

Por un lado en el panorama internacional registra un primer trabajo investigativo en Perú, denominado “Las TIC en el logro de aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de primaria de una institución educativa oficial”, llevado a cabo por Sandoval (2014), con el propósito de establecer la influencia de las TIC en el alcance de los aprendizajes en la asignatura de matemática para este nivel de escolaridad, teniendo en cuenta una metodología cuantitativa cuasi experimental con grupo control, en una muestra aleatoria simple de 70 alumnos fraccionados en dos grupos a los cuales se les aplicó una encuesta para la medición en fases pre test y post test.

En los resultados se logró ratificar la hipótesis sobre la efectividad de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje sustentados en los resultados del pre y los post test

El siguiente estudio se ocupa de un recurso educativo específico desarrollado en Perú, el cual analizó la utilización de una estrategia interactiva para mejorar el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica primaria de un establecimiento educativo público. Dicho documento elaborado por Cueva y Mallqui (2014), desarrolló en una metodología cuantitativa preexperimental con una muestra de 22 participantes a quienes se les aplicaron pretest y post test. De acuerdo a los resultados, el uso del software educativo PIPO tiene una influencia estadísticamente significativa en el proceso de aprendizaje de las matemáticas; en otras palabras, mejora la habilidad de los estudiantes intervenidos pedagógicamente en lo que corresponde a geometría y mediciones.

Así mismo, Díaz et. al (2021), determinaron el impacto de un software educativo para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en un centro educativo peruano. El estudio se adelantó bajo un modelo cuantitativo, cuasiexperimental y con una población de 62 estudiantes de básica primaria. Los instrumentos de recolección de información consistieron en un cuestionario de escala Likert y una prueba pre y postest. Los resultados del estudio permitieron concluir que a partir de la implementación del recurso informático, los estudiantes evidenciaron un avance importante en las técnicas de trabajo grupal y colaborativo, la apropiación de competencias TIC y el uso responsable de herramientas virtuales para el aprendizaje de las matemáticas.

Estas tres investigaciones detalladas con antelación se destacan en su rigurosidad metodológica para asignar a los resultados obtenidos una alta confiabilidad y ya que se indica la favorabilidad pedagógica de los recursos tecnológicos para elevar el desempeño en el área de las matemáticas, motivo suficiente para ser tenidas en cuenta en esta investigación al momento de la

discusión como una prueba contundente de las ventajas que se pueden derivar de la inclusión de las TIC en la enseñanza y posterior aprendizaje matemático.

Venegas (2017), en su trabajo de tesis doctoral valoró el uso de recursos digitales como apoyo al aprendizaje de las matemáticas en primaria en un colegio de la ciudad española de Salamanca. La investigación fue de carácter mixto con alcance descriptivo y con estudio de caso. Para la toma de información se aplicó un cuestionario y una prueba de autoevaluación a los estudiantes y una entrevista semiestructurada a los docentes. Los resultados del estudio arrojaron un interés, alta motivación y gusto por la matemática a partir del uso del recurso educativo, dado que los estudiantes consideraron que este les permite aclarar conceptos y dudas, así como un acertado trabajo de retroalimentación con el docente.

Por su parte, Orellana et. al (2020), analizaron el uso del recurso informático Genial.ly para el diseño de un objeto virtual de aprendizaje destinado a mejorar los aprendizajes matemáticos en estudiantes de primer año de secundaria. La investigación fue cuantitativa, descriptiva y de corte transversal con la participación de 101 estudiantes y 33 docentes. La técnica de recolección de información usada fue el cuestionario aplicado de manera online. El estudio concluyó que la aplicación del objeto virtual de aprendizaje favoreció la planificación de las clases de matemáticas y por ende, se convirtió en un eje motivador para propiciar el aprendizaje matemático con la utilización de diversos recursos multimedia.

### ***Antecedentes nacionales***

Recientemente, un trabajo desarrollado por Bueno (2021), se enfocó en evaluar las TIC como facilitadoras didácticas en el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de la matemática en básica primaria en un colegio oficial de Santander. Dicho estudio constató que los recursos educativos digitales propician ampliamente el aprendizaje, los procesos de



enseñanza, las destrezas y competencias matemáticas. La investigación contó con la participación de 15 estudiantes de los grados primero y segundo de educación básica primaria, bajo un enfoque de carácter cualitativo, descriptivo y exploratorio.

Un estudio adelantado por Velázquez (2017), presentó como estrategia focal fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de grado noveno de un colegio de la ciudad de Cúcuta, teniendo como insumo educativo las TIC bajo un enfoque cognitivo. La investigación se adelantó de forma cualitativa, con enfoque investigación acción, con una muestra de 37 estudiantes que fueron intervenidos mediante la implementación de cuatro estrategias consistentes en secuencias didácticas. El resultado más significativo de la investigación indica que el recurso educativo sustentado en las TIC mejora el rendimiento académico de los estudiantes en el área objeto de estudio, al igual que eleva el grado de motivación hacia el trabajo colaborativo y la participación en clase, lo que se refleja en una mayor autonomía y responsabilidad.

En ese mismo sentido, Espinel (2018), realizó una investigación cuya finalidad fue diseñar estrategias didácticas mediadas por las TIC, para mejorar los aprendizajes matemáticos en cuanto a los números fraccionarios en estudiantes del grado séptimo de un plantel educativo de Norte de Santander. El trabajo realizado se rigió desde la investigación acción y el aprendizaje significativo, en donde el resultado de mayor significancia demostró que la implementación de ambientes didácticos TIC aumentan en los estudiantes los niveles de empatía e interés por los aprendizajes matemáticos y por ende, fortalece las competencias en dicha área.

Otra investigación se enmarca en Chía y se llama “Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la

incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur”, de Infante (2016), cuyo objetivo fue el diseño de estrategias pedagógicas con el apoyo de las TIC como mejora en la solución de problemas matemáticos propios del quinto grado, se usó una metodología mixta de alcance descriptivo con siete categorías analíticas (interpretativa, argumentativa, propositiva, actitudinal, declarativa, producto de aprendizaje y observaciones generales) y una muestra de 28 estudiantes evaluados con dos instrumentos (encuestas y observación participante).

Entre los resultados más destacados se destaca que el 40% de los estudiantes mejoró las representaciones geométricas, lo que evidencia la efectividad de las estrategias seleccionadas. Por su parte, el aprendizaje relacionado con resolver problemas con diferentes procedimientos evidencia que un 25% de los estudiantes empleó el uso de magnitudes en los problemas. Por lo anterior, se afirma en su conclusión que la inclusión de las TIC es un factor positivo con herramientas valiosas para los escenarios educativos hacia la promoción del aprendizaje.

Por su parte, López, Rentería y Vergara (2016), desarrollaron la investigación denominada “El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I. E. Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I. E. San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada”, cuyo objetivo fue presentar una propuesta de mejoramiento encaminado al proceso de construcción de las operaciones a partir del uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje – AVA. Se trabajó un estudio de caso, en donde se aplicó una prueba diagnóstica para identificar el nivel de competencia matemática, con miras a la elaboración y aplicación de una estrategia didáctica utilizando las TIC (Hot Potatoes y

Edmodo). El estudio concluye que los ambientes virtuales de aprendizaje permiten la consolidación de conceptos de manera y práctica, situación que favorece el desarrollo de habilidades para dar solución a diversas situaciones problema que involucren operaciones matemáticas básicas.

### **Justificación.**

Por las evidentes falencias en el área de matemáticas y su comprensión, bajo los modelos tradicionales, los cuales han generado apatía en los estudiantes, es necesario el fortalecimiento del componente geométrico métrico y la competencia razonamiento y argumentación para el área de matemáticas, por tal motivo surge la necesidad de construir un ejercicio investigativo, en el marco de la Maestría en Gestión de la Tecnología Educativa, el cual comprenda la Incorporación de las TIC y su impacto en la Institución Educativa. Las estrategias de aprendizaje soportados en ambientes virtuales ofrecen espacios innovadores para la difusión del conocimiento, ya permiten el trabajo en grupo y de carácter colaborativo entre los estudiantes, y a su vez, permite una comunicación fluida entre ellos que posibilita en tiempo real llevar a cabo procesos de retroalimentación y construcción colectiva (Suárez, 2009).

La matemática se ha convertido en un gran desafío para los docentes dada la complejidad que implica su orientación a los estudiantes, sobre todo en educación básica primaria. La forma en la cual se ha llevado a cabo el proceso de la enseñanza de la matemática en los primeros años de escolaridad, se ha convertido en un factor determinante para que los estudiantes generen bien sea apatía o motivación hacia su aprendizaje. En este sentido, es necesario buscar estrategias que permitan que los estudiantes se apasionen por su estudio. Desde este punto de vista, según Castillo (2008), el estudiante aprende las matemáticas desde

la construcción de sus conocimientos previos hacia aprendizajes de mayor estructuración y complejidad, los cuales deben estar relacionados de forma directa con el contexto y no aislado de él. De ahí la relevancia que tiene el uso de las TIC ya que permite la inmersión del estudiante en términos interactivos para afrontar situaciones donde resolver una situación problema implica un nivel de competencia que aumenta paulatinamente, es decir, es importante incluir el uso de las TIC como estrategia de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

En este caso, se realizará la implementación de una herramienta interactiva denominada **HOT POTATOES**, con el propósito de dinamizar el trabajo pedagógico de los docentes que enseñan la matemática a los estudiantes del grado quinto de primaria. Con esta investigación, se busca generar espacios académicos, metodológicos, estratégicos y evaluativos para integrar las TIC en los procesos de formación y orientación de los docentes; generando con el uso de herramientas tecnológicas dentro de sus prácticas de aula, un mejoramiento continuo en el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños y niñas de las diferentes sedes educativas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general.***

Fortalecer las competencias razonamiento y argumentación del área de matemáticas mediante una estrategia de aprendizaje significativo mediada por las TIC en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, del municipio de Neiva, Huila.

### ***Objetivos Específicos***

- Establecer por medio de un diagnóstico cuáles son las dificultades de aprendizaje más evidentes en el área de matemáticas del grado 5° de la I.E. Misael Pastrana Borrero.

- Diseñar un proyecto pedagógico que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes del grado 5° de la Institución educativa Misael Pastrana Borrero
- Implementar la estrategia pedagógica como recurso tecnológico para mejorar procesos de enseñanza – aprendizaje en el componente geométrico métrico en los estudiantes del grado quinto de la Institución Misael Pastrana Borrero.
- Evaluar la estrategia a través del uso de la herramienta HOT POTATOES para el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del grado quinto de la institución Misael Pastrana Borrero.

## **Supuestos y constructos**

### ***Supuestos***

El presente estudio procura afrontar desde diferentes aristas la dificultad que tienen los estudiantes para pensar en términos matemáticos. Por tanto, este estudio es de gran importancia para las personas interesadas en valorar el uso de recursos educativos interactivos como estrategia alternativa en el proceso de apropiación de competencias matemáticas.

### ***Constructos***

- Competencia educativa

Se puede establecer que “las competencias son un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 12).

- Competencia matemática

Para la OCDE (2009), la competencia matemática

Es una de las habilidades que en mayor medida se evalúa tanto interna como externamente en las instituciones educativas. En este sentido, se puede definir como la competencia matemática implica la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo. El concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas, es decir, implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas cotidianos. (p. 12)

- Competencia razonamiento y argumentación

De acuerdo al ICFES (2009):

La competencia de razonamiento y argumentación están relacionadas a los procedimientos que un estudiante ejecuta para dar solución a un problema determinado, usando las operaciones matemáticas o cualquier otro algoritmo. En otras palabras, reconocer distintos tipos de razonamiento y distinguir y evaluar cadenas de argumentos. (p. 19-20).

- Tecnologías de la Información y la Comunicación

Para definir el término de las Tecnologías de la Información y la comunicación se hace necesario conocer los estudios de Adell (1997), en donde expresa que es “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (p. 2). Dicho de otra forma, el docente de acuerdo con su capacidad pedagógica y didáctica identifica la estrategia TIC que mejor se acomoda a sus estudiantes y al contexto donde labora.

- Hot Potatoes

La herramienta TIC llamada Hot Potatoes puede definirse como:

Herramienta de software libre, la cual permiten crear ejercicios educativos interactivos que se pueden resolver vía Web a través de la plataforma Moodle. La interactividad de los ejercicios se consigue mediante JavaScript y desde el año 2009 es un programa gratuito para docentes (Martínez, s.f, p. 2)

### **Alcances y limitaciones**

#### *Alcances*

Identificar si la herramienta tecnológica Hot Potatoes contribuye al fortalecimiento de las competencias razonamiento y argumentación del área de matemáticas, así como el impacto de los TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de los niños del grado quinto de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, del municipio de Neiva, Huila

#### *Limitaciones*

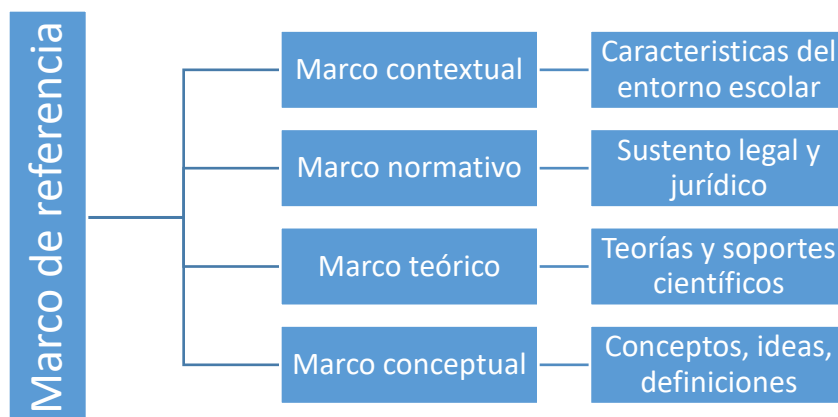
Las limitaciones que encontramos en este momento y que ha futuro nos pueden seguir afectando es la pandemia, la cual afecta las actividades cotidianas en mundo en este momento. Por lo tanto, la educación se ha desarrollado de manera virtual o bajo la modalidad de alternancia, encontrando factores preocupantes a la hora de implementar la intervención pedagógica, dado que muchos estudiantes se encuentran en zonas vulnerables de la ciudad, por lo consiguiente, no todos cuentan con un equipo de trabajo y en algunos casos falta de acceso a internet, lo que limita el desarrollo idóneo del proyecto pedagógico.

## Capítulo 2. Marco de referencia

El marco referencial constituye una recopilación detallada de conceptos y teorías que están ligadas con el tema de investigación propuesto. Lo anterior permite dilucidar las diversas posturas y puntos de vista de autores, con lo cual se garantiza que las fuentes consultadas poseen el rigor científico y confiable en aras de organizar la investigación de manera clara y precisa (Pérez, 2017). En este sentido el marco referencial está conformado por el marco contextual, el marco legal o normativo, el marco teórico y el marco conceptual. En la figura 1 se muestran los componentes de los distintos marcos descritos:

### Figura 1.

*Organizador gráfico marco de referencia*



### Marco contextual

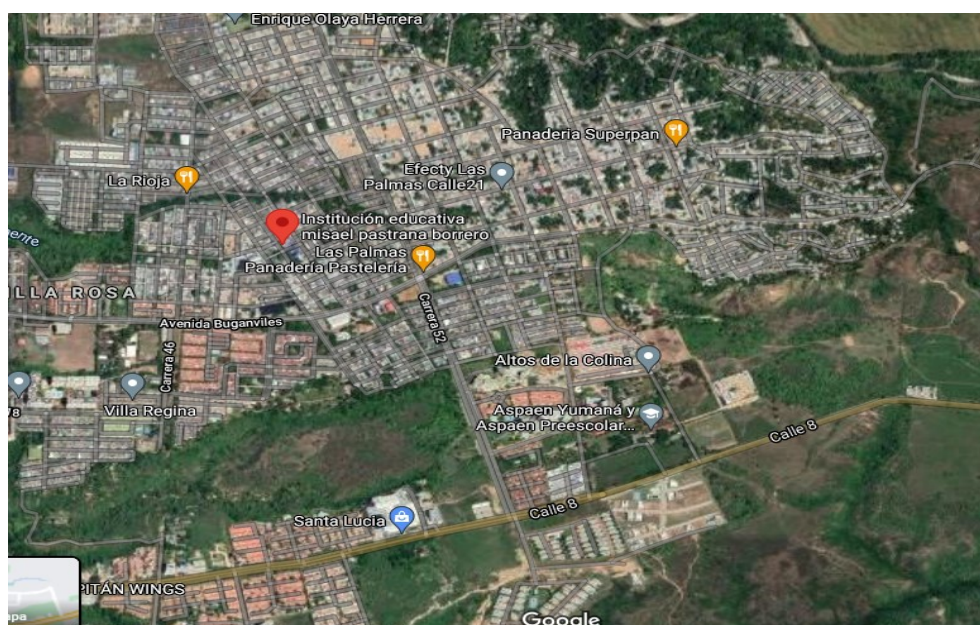
El marco contextual corresponde al espacio físico, las condiciones temporales y el espacio general que describen el entorno de trabajo en donde se desarrolla la investigación. En él están contenidos los aspectos sociales, culturales, económicos e históricos que se consideran relevantes a tener en cuenta con el objetivo de hacer una aproximación al contexto investigativo. (Castillo, 2018).



La Institución Educativa Misael Pastrana Borrero se encuentra localizada en la Carrera 45B No 20B-13, comuna 10, al oriente de la ciudad de Neiva. Está conformada por dos sedes educativas las cuales están inmersas en un contexto demográfico caracterizado por familias de escasos recursos económicos, en una zona estratificada como vulnerable y marginal en donde un amplio grupo poblacional carece de necesidades básicas. Lo anterior genera una gran brecha social, económica y tecnológica en comparación con otros establecimientos educativos de la ciudad. La figura 2 muestra la ubicación geográfica de la Institución Educativa:

### Figura 2.

*Ubicación geográfica I.E Misael Pastrana Borrero de Neiva*



Fuente: Google Earth, 2021

### Reseña histórica

La Institución Educativa Misael Pastrana Borrero se localiza en el barrio de su mismo nombre en la zona oriental de la ciudad de Neiva. Fundada en 1988 a partir de la creciente explosión demográfica de este sector de la ciudad de Neiva, fue apoyada en su construcción por el

señor Luis Alberto Díaz Méndez (Alcalde Municipal 1990 – 1992) y por algunos líderes comunales donde se destacan del barrio como lo fueron: Héctor Garzón, Nelson Castro y María Leyla Charry, entre otros. De manera inicial recibió el nombre de Centro Docente Misael Pastrana Borrero, comenzando clases de manera formal en el salón comunal con los grados de Preescolar, a Tercero de Educación Primaria, con los docentes Nury Yolima Polanía, Pedro Enrique Hurtado Jenny del Pilar Silva y Alicia Medina, a los cuales sus honorarios fueron pagados por la misma comunidad.

En el año de 1989 se ofrece la educación primaria completa con 185 estudiantes, razón por la cual desde el Consejo Municipal se asigna un recurso para comenzar la construcción de la planta física. La anterior partida sumada al aporte mensual de los padres de familia, complementada con mano de obra y materiales, permite la edificación de las tres primeras aulas, quedando dos aulas en obra negra y una sin techo y sin pisos. En este mismo año se gesta la oferta educativa en la jornada de la tarde con la docente Gloria María Barreiro Serrano como primera directora. Así mismo, se construye una batería sanitaria financiada por la petrolera Hocol y se terminan las aulas con la colaboración y aporte de la comunidad

Entre 1990 y 1991 se construyen dos aulas, la oficina de dirección y el restaurante escolar para dar solución a la creciente demanda educativa a una gran demanda. La institución educativa fue creciendo en infraestructura en la medida que la población estudiantil fue aumentando. Con el proyecto “Leer es Vivir” se construyó la biblioteca escolar liderado por las docentes y directora de la jornada de la tarde. Con un aporte asignado por el municipio se construyeron los cimientos del aula múltiple. Es en el año 1994 que se da apertura a la educación básica secundaria con el grado sexto y una matrícula inicial de 40 estudiantes y en el año 1995 se realiza un convenio con la Universidad Sur colombiana para vincular a sus practicantes con la institución. Los años siguientes

han representado el crecimiento institucional en donde se ha ampliado la oferta educativa y por ende, la infraestructura física con diferentes modificaciones y mobiliario.

### **Marco normativo**

Para esta investigación se destacan aspectos relacionados con el articulado de la normatividad que tienen vínculo directo e indirecto con la temática de este estudio, tales como las competencias, las habilidades matemáticas y los estándares básicos de competencia, entre las que se citan:

**Constitución Política de Colombia 1991:** A partir de la cual se establece el deber que tiene el Estado para brindar educación y demás aspectos que favorecen el aprendizaje de los niños en todas y cada una de las disciplinas. Se precisa que en el Artículo 44 se detallan los aspectos relacionados con los derechos fundamentales de los niños como el amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión. De igual forma, en el Artículo 45, establece que la juventud a recibir una educación holística y que es deber del Estado y la sociedad garantizar su participación activa en entidades que tengan a cargo la educación. Además en el Artículo 67, se consagra la educación como un derecho y un servicio público con función social.

**Ley de infancia y adolescencia.** Se establece a través de la Ley 1098 de 2006, en donde se garantiza a niños y niñas el pleno y armonioso desarrollo dentro de la familia, y se protege de manera integral al niño en todos sus derechos y facultades para el disfrute de su vida (Congreso de Colombia, 2006). En este sentido invita a los padres de familia y comunidad educativa a participar de los espacios educativos como apoyo a la formación de los estudiantes.

**Ley General de Educación 115 de 1994:** en el Artículo 1 establece que la educación esta cimentada en la integralidad de la condición humana, sujeta a garantizar sus derechos y al cumplimiento de sus deberes. Establece como propósitos en la educación básica primaria el acceso

al conocimiento como mecanismo para aprender del contexto social. La citada ley incluye el área de matemáticas dentro de las áreas obligatorias y fundamentales, en cuanto al desarrollo de los conocimientos matemáticos para la solución de problemas en donde logre diferenciar qué tipo de operación debe emplear. (Congreso de Colombia, 1994).

Decreto 1290 de 2009. El cual establece los mecanismos institucionales para el proceso de evaluación y promoción estudiantil, enfocados en una escala de valoración nacional y en la implementación de planes de seguimiento y refuerzo a los estudiantes para mejorar la calidad de la educación, sobre todo en lo que tiene que ver con las pruebas censales internas (ICFES) y externas (PISA). En este caso, cada establecimiento educativo debe estructurar un Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes SIEE que estará debidamente relacionado en el Proyecto Educativo Institucional PEI (República de Colombia, 2009)

Decreto 869 del 17 de marzo de 2010. Por el cual se establece el examen de Estado Saber 11 que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, como instrumento estandarizado de evaluación externa, el cual hace parte del Sistema Nacional de Evaluación.

Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas: Los Estándares Básicos de Competencias en las áreas fundamentales parten de la necesidad de establecer un modelo educativo basado en competencias y surgen a partir de la expedición de los Lineamientos Curriculares por parte del Ministerio de Educación Nacional para las cuatro áreas fundamentales, entre ellas el área de Matemáticas, la cual se aborda desde cinco procesos generales en los cuales se destaca la argumentación y el razonamiento. La argumentación matemática se refiere a las diferentes maneras de expresar y comunicar los resultados matemáticos que den cuenta de que el estudiante dispone de diversas estrategias para representar una situación problema. Por su parte, el razonamiento

matemático se relaciona con la predicción y la capacidad de justificar o refutar explicaciones coherentes frente a situación matemática (MEN, 1994). Para tal fin, hace uso de las tecnologías de la información de tal manera que contribuya con procesos de análisis, reflexión e interpretación para realizar ajustes y fortalecer las labores educativas emprendidas por parte de los docentes en beneficio de las comunidades educativas y contribuir con aportes de beneficio a la sociedad del conocimiento para transformar conceptos y situaciones que a futuro serán la plataforma de desarrollo y crecimiento tanto individual como colectivo.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: tiene como objetivos diseñar la política en materia de planes y proyectos del sector TIC para contribuir al desarrollo integral de país. De igual manera, promover la investigación e innovación buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional (MinTic, 2021). Es prioridad del Estado promover las políticas gubernamentales que potencien el uso de las TIC (Congreso de Colombia, 2009)

Computadores para educar CPE: es el programa del Gobierno nacional que impulsa la innovación educativa, a través del acceso, uso y apropiación de la tecnología en las sedes educativas del país. Orienta su radio de acción hacia la sostenibilidad ambiental y la capacitación en el uso responsable de las TIC. El Programa Computadores para Educar desarrolla su gestión a través de 4 líneas estratégicas brindando múltiples oportunidades de capacitación, reciclaje computacional y acceso a herramientas novedosas que favorecen el aprendizaje no solo de los estudiantes sino a toda la comunidad educativa (Computadores para Educar, 2017)

### **Marco teórico**

El marco teórico es el conjunto de ideas, conceptos y definiciones que hacen referencia a documentos ya existentes, los cuales son la base conceptual para la comprensión y el análisis de

los datos presentado en un trabajo investigativo. Así mismo aporta herramientas para el análisis crítico de las fuentes. Lo que posibilita al investigador determinar qué información se considera relevante o no.

### ***Competencias de razonamiento y argumentación a nivel internacional***

En este ámbito se ha identificado el estudio “Modelo de competencias profesionales de matemáticas y su implementación en profesores de enseñanza primaria en Chile”, Díaz y Poblete (2016) en el cual el objetivo planteado fue:

Desarrollar e implementar una metodología de trabajo docente basado en una didáctica que asocia el saber matemático – pedagógico y la práctica de aula. En esta investigación la Unesco – Cepal (2015) analiza el lado práctico, el aprendizaje de situaciones que según los autores del artículo sirven para la vida, lo cual hace que se asuma la matemática como una relación entre docente y estudiante que aprendan determinadas estrategias, lo cual implica demostrar conocimientos, habilidades y competencias. (Díaz y Poblete, 2016, p. 15)

En el plano del saber matemático se adopta un marco de referencia a la teoría antropológica de lo didáctico y sus últimos desarrollos (Chevallard, 2009), en el cual además existe un elemento que permite el desarrollo de actividades, ejercicios, tareas o problemas que él puede planificar y proponer para el aprendizaje del estudiante. Por lo tanto, el profesor propone actividades que el estudiante debe desarrollar. De igual forma, en este estudio se toman elementos importantes como el enfoque por competencias, analizado por la OCDE como propuesta educativa que no solo abarca contenidos, también se relaciona con la formación de ciudadanos constructivos, capaces de alcanzar reflexiones a nivel local en las universidades de Chile y luego en las diferentes instituciones de América Latina. Para OCDE/PISA, la competencia matemática se seleccionó

porque permite hacer hincapié en el conocimiento matemático y en la forma de aplicarlo con variada multiplicidad de situaciones. El anterior trabajo destaca la importancia de implementar diversas estrategias pedagógicas por parte del docente que orienta matemáticas en aras de lograr que el estudiante desarrolle o en su defecto fortalezca las competencias matemáticas, teniendo en cuenta para ello el trabajo colaborativo enfocado en la resolución de problemas.

### ***Competencias de razonamiento y argumentación a nivel nacional***

La competencia matemática razonar y argumentar está conformada principalmente por dos procesos: razonar matemáticamente, que en términos sencillos indica la capacidad para establecer nuevas relaciones entre conceptos, y la argumentación que es la forma en la cual se expresan esas relaciones (Rico, 1997). “Para desarrollar un proceso de razonamiento matemático hay que pensar matemáticamente, lo cual implica llevar a cabo las siguientes acciones: examinar, reflexionar, formar y relacionar ideas” (García, Coronado et. al, 2015, p. 87), y que a su vez “apoyen a los estudiantes en el desafío que representa la resolución de problemas en un contexto determinado (Lupiañez y Rico, 2008, p. 40).

En este contexto, se adelantó una investigación denominada “Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior” en donde la pregunta de investigación se relacionó con la concepción que tienen los docentes de matemáticas en distintos colegios de la ciudad de Bogotá. El objetivo de investigación fue describir los juicios de los profesores sobre las competencias matemáticas (Restrepo, 2017). El estudio aporta elementos importantes a tener en cuenta para adelantar procesos de orientación pedagógica en el área de matemáticas, reconociendo que es importante el nivel de conocimiento disciplinar por parte del docente, en directa concordancia con los referentes de calidad propuestos por el MEN.

### ***Competencias razonamiento y argumentación a nivel local.***

En el contexto local se identificó el estudio titulado “la heurística en la resolución de problemas a través del cálculo mental y las TIC para estudiantes del grado sexto de básica secundaria” (Sabi y Montealegre, 2019). En esta investigación, los autores describen las competencias de razonamiento y argumentación desde el cálculo mental. Un aspecto muy importante del desarrollo de este tópico ha sido potencializar habilidades cognitivas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, que van más allá de la simple memorización y/o aplicación de reglas y definiciones. Un ejemplo de ello es la explicación de los usos de los números en la vida cotidiana mostrando los objetos matemáticos y conceptos de manera que los alumnos pueden lograr por sí mismo, construir su propio concepto o imagen del objeto matemático en juego. El estudio relacionado anteriormente aporta aspectos de gran importancia en lo referente a la resolución de problemas para el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, así como la pertinencia de orientarla desde un enfoque de aprendizaje significativo, donde se destaque el trabajo colaborativo, los conceptos previos de los estudiantes y las particularidades del contexto escolar para plantear las situaciones problematizadoras.

La matemática mental es una habilidad muy útil en la sociedad actual. Su manejo es clave para la multiplicidad de profesiones, pero requiere de un trabajo pedagógico exigente por parte del docente dado que es clave orientarla desde una variedad de estrategias que conjuguen la tradicionalidad con la virtualidad e interactividad. En esta situación, el trabajo colaborativo es fundamental para el desarrollo de la comprensión de conceptos, logrando una oportunidad holística para evaluar aprendizajes (Sabi y Montealegre, 2019). Teniendo en cuenta lo señalado por la (NCTM (1989) citado en De Castro Hernández, 2002), sobre la necesidad de que se produzcan cambios en la enseñanza del cálculo en unos de sus artículos advirtió:



Cuando hace falta hacer cuentas para dar con la solución de un problema, se debería ser consciente de las distintas posibilidades y métodos. Cuando es oportuno obtener una respuesta aproximada, se debe hacer un cálculo aproximado. Para cálculos más complejos debe usarse la calculadora (suma de columnas, divisiones largas). Los cálculos aproximados pueden, y deben, usarse en combinación con procedimientos que ofrezcan respuestas exactas para anticiparse a cualquier resultado y poder juzgar su validez. (p. 145).

### ***Aprendizaje significativo a nivel internacional***

Para que ocurra un proceso de aprendizaje significativo, el estudiante ha de ser consciente de que debe relacionar a su conocimiento previo, nuevas ideas e informaciones que considere relevante incorporar a su estructura cognoscitiva. Esta connotación, requiere de la implementación de diversas estrategias, herramientas y recursos que orienten al estudiante a apropiarse no solo conocimientos sino también a ponerlas en práctica en un determinado contexto. En esta órbita, la teoría del aprendizaje socio constructivista (Vygotsky, 1978), “se constituye en una de las principales teorías que respaldan el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y modelos formativos sustentados en las tecnologías web” (Sosa, 2015, p. 1-2). El aprendizaje en el constructivismo social es de tipo colaborativo por lo tanto es fundamental dentro de los entornos colaborativos que utilizan las TIC dado que considera que la interacción con la comunidad como una actividad vital, estudiante activo y docente que interactúa con él propiciando escenarios de aprendizaje. Bajo esta premisa, diversas aplicaciones informáticas se han ido integrando en los ambientes de aprendizaje, permitiendo un abanico de posibilidades para apropiarse competencias, ampliar formas de comunicación y favorecer el trabajo colaborativo, entre

las que se pueden mencionar los weblogs, wikis, social bookmarking, workflow, webquests (Hewson, 2008)

Un estudio adelantado por Dávila y Figueroa (2018), denominado “El Software Educativo Hot Potatoes en el Aprendizaje de la Especialidad de Computación en el Centro de Educación Técnica Productiva “Virgen del Rosario” de Huari, Perú, surgió de la necesidad de implementar estrategias alternativas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en relación estrecha con lo que la sociedad exige en la actualidad. La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y diseño pre-experimental, con preprueba - postprueba y un solo grupo, en donde el recurso educativo influyó significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

### ***Aprendizaje significativo a nivel nacional.***

En el contexto nacional, se identificó un estudio “Aprendizaje significativo como estrategia pedagógica por medio de la herramienta de los mapas conceptuales en los grados noveno” (Berrio, 2017), cuyo objetivo se enmarca en determinar el aprendizaje significativo por medio de la herramienta mapas conceptuales como estrategia pedagógica. Por lo tanto, utiliza como soporte teórico, a Ausubel (1978), quien concibe el conocimiento como algo relevante para el nuevo aprendizaje, que es significativo en la construcción de nuevas ideas.

La investigación en cuestión es un gran referente dado que destaca la relevancia de la utilización de mapas mentales como una estrategia integradora a la hora de dar a conocer información relacionada con un área del conocimiento, y por lo tanto, para el ámbito matemático resulta muy útil porque sintetiza en un esquema, un amplio rango de información que puede ser analizado a partir de gráficos, dibujos o imágenes.

### ***Aprendizaje significativo a nivel local.***

Desde el contexto local, se realizó una tesis de grado denominada “Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°” en Pitalito Huila, de la Universidad Católica de Manizales. El objetivo principal de esta investigación fue a través de software educativo ofrecer una opción novedosa que fortaleciera la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en estudiantes de grado 6° en la institución educativa del sur del Huila. Este trabajo fue realizado con un enfoque cualitativo, y entre sus resultados se pueden destacar que la implementación de la herramienta tecnológica permitió resaltar procesos de aprendizaje significativo en los estudiantes para resolver los ejercicios propuestos, con la guía del docente que se convierte en un interventor de su aprendizaje, formando en ellos la habilidad de descubrir su enseñanza (Meneses y Artunduaga, 2014). El anterior referente investigativo constituye un insumo investigativo importante dado que soporta la relación positiva en términos de aprendizaje de los modelos de enseñanza mediados por TIC y las metodologías pedagógicas alternativas a la educación tradicional, como lo es el aprendizaje significativo.

### **Marco conceptual**

#### ***Competencias de razonamiento y argumentación.***

Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico OCDE (2003):

Las competencias de razonamiento y argumentación se define de la siguiente manera: habilidad para identificar y comprender la importancia de las matemáticas en la comprensión del mundo natural, es decir, como puedo operar los principios matemáticos a una situación de la cotidianidad. Esta premisa hará del individuo un ciudadano constructivo y reflexivo (p.24).

Este concepto es pertinente con los objetivos del presente trabajo dado que durante la ejecución del mismo los estudiantes harán una reflexión sobre las debilidades y potencialidades en el área de las matemáticas, con miras a establecer en que medida el recurso educativo planteado permite mejorar las habilidades en dicha área. En este sentido, en aras de propiciar en los estudiantes un mejor desempeño académico en matemáticas, el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) propone como desarrollo de competencias matemáticas en el estudiante, los procesos asociados a pensar y razonar con el objetivo de construir modelos y resolver problemas mediante una comunicación basada en símbolos apoyada en herramientas TIC (OCDE, 2006).

### ***Estrategias tecnológicas***

En este punto del trabajo se observa como la influencia de la tecnología es de especial reconocimiento por lo tanto, crece a pasos agigantados y se mantiene en constante crecimiento en el aporte al sistema educativo; de ahí que los avances en el desarrollo personal, están cada vez más a su alcance, por lo que representa ventajas por la infinidad de acciones que se pueden llevar a cabo, y producir información a través de diversos recursos educativos digitales (tabletas, celulares, computadores, televisores, reproductores de audio y video, consolas entre otros). A comienzos del año 2000, la naciente masificación de la internet supuso un cambio en la forma en la cual interactuaban los usuarios con la red misma, propiciando un amplia gama de contenidos y material disponible que permitieron compartir experiencias e información general (Berners et. al, 2001). Las universidades fueron las pioneras en aprovechar esta nueva coyuntura, a través del diseño de recursos informativos interactivos denominados Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) o sistemas de gestión de aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) para el desarrollo de

los contenidos de ciertos programas. Este fenómeno poco a poco impacta la educación en diferentes latitudes donde su implementación alcanza niveles significativos. (Britain y Liber, 2004)

Desde la concepción de Gil (2002),

Las estrategias tecnológicas constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodológicas que se relacionan con la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes manejables en tiempo real. De igual manera, se relacionan con los equipos de la comunicación, software, redes y bases de datos, lo que permite destacar que la evolución del proceso humano de recibir información y comunicarse tiende a evolucionar constantemente, lo que trae consigo para los diferentes contextos: educativo, social y económico por su carácter accesible y universal (p. 78)

De acuerdo con la UNESCO, las TIC favorecen la contribución al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad, de igual manera, el desarrollo profesional de los docentes como la misma gestión de dirección y administración de las diferentes instituciones educativas.

El uso de los recursos TIC está asociado a un concepto relativamente nuevo que constituye la masificación y acceso de manera oportuna y abundante a la información y lo es la sociedad de conocimiento (UNESCO, 2005). Por consiguiente, ha supuesto una transformación en materia educativa ya que incorpora múltiples herramientas informáticas a los procesos de enseñanza – aprendizaje para ampliar las fronteras del conocimiento, sobre todo en aquellas áreas donde dada la complejidad de las temáticas, se hacía complicado captar el interés del estudiante. (Lankshear y Knobel, 2006). Es así como en las instituciones educativas debe mirarse como herramientas facilitadoras del quehacer pedagógico, con el fin de mejorar las prácticas en el aula, crear entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y creativos para complementar el proceso, así como

facilitar el trabajo en equipo, fomentar la capacidad creadora, para disfrutar de los conocimientos que aporta el avance tecnológico, que en palabras de Pontes (2005)

El uso educativo de las TIC fomenta el desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia y la tecnología, el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en internet, ayuda a fomentar la actividad de los estudiantes durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, motivación, interés de los estudiantes por las distintas ciencias (p.26)

### *Teorías educativas y su relación con las TIC*

Teniendo en cuenta las diferentes posturas de las teorías educativas, se puede relacionar como es su interacción con las herramientas TIC en términos pedagógicos conducentes a desarrollar competencias, en este caso, competencias matemáticas. Las características de cada teoría educativa y su nivel de congruencia para dar respuesta a los procesos de enseñanza aprendizaje en ambientes mediados por la TIC se detallan a continuación.

**Figura 3.**

### *Teorías educativas y su relación con las TIC*



Fuente: Elaboración propia. Tomado de Valdez, 2012.

### ***Aprendizaje significativo de las matemáticas.***

Respecto a la teoría constructivista Ausubel (1970) representa el aprendizaje significativo. “Es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo que sea relevante para el material que se desea aprender”. (Flórez., et al, 2017, p. 27-30). El aprendizaje debe tener sentido para relacionarlos con otros datos estudiados y a la vida cotidiana del educando, a la importancia de la organización del material por parte del docente. Algunos docentes les dan más importancia a los métodos, procedimientos que a la organización del material de clase. En este sentido, el proceso representa un nivel de complejidad que debe considerar diferentes aspectos que resultan claves para poder orientar la enseñanza del estudiante, como es el caso de sus necesidades, expectativas y particularidades psicosomáticas (Baerveldt, 2013)

Para despertar la capacidad de asombro en los estudiantes, el docente debe contar con numerosas estrategias educativas que utilicen un amplio material, para que se pueda entrelazar en el aula procesos de pensamiento significativo basados en las necesidades estudiantiles y de la comunidad. El material de trabajo debe estar organizado para que el estudiante puede alcanzar una elevada fundamentación cognitiva, permitiéndole de esta manera, poder de enfrentar con mayor éxito su intervención en la solución de problemas (Flórez et. al, 2017, p. 27-30). En este entendido, el docente debe conocer los estilos de aprendizaje y las características psicosociales de los educandos.

### ***¿Qué es un software?***

Para operar adecuadamente los equipos informáticos, se requiere de programas que permitan su manipulación en lo referente su funcionamiento y operativización. Desde la masificación de los equipos de cómputo para uso doméstico, el término software esta asociado a

un conjunto de instrucciones y datos asociados para desarrollar una acción. Etimológicamente, está relacionado con la parte no física de un computador, es decir, con lo intangible (Brocca y Casamiquela, 2005). En este mismo sentido, para Freedman (1984), software no es más que un conjunto de algoritmos que permiten que un equipo informático sea útil. Dicho de otra forma, software es un término que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

### ***Clases de software.***

La definición de software resulta fácil de comprender, no obstante, se piensa muchas veces que este es de carácter gratuito en la mayoría de los casos pero no es así. Existen diferentes tipos de software, dependiendo de múltiples factores, pero sobre todo de su funcionalidad, se pueden considerar tres grupos principales: software de programación, de sistema y de aplicación.

- Software de programación: son aquellas herramientas que utilizan los profesionales como base para la elaboración de programas (Universidad Internacional de Valencia), 2021
- Software de sistema: son los sistemas operativos de los dispositivos y tienen dos funciones principales: servir como interfaz de control al usuario, convirtiendo en una herramienta funcional los datos de programación y crear el sistema por el cual el hardware podrá utilizarse tanto de forma independiente como a nivel de componentes y de accesorios conectados (desde la memoria interna hasta el disco duro o un teclado). Algunos ejemplos de este tipo de software son los sistemas operativos Windows y Mac. (Universidad Internacional de Valencia) 2021
- Software de aplicación: como su propio nombre indica son aquellos programas con los que el público puede realizar algún tipo de función, como un videojuego. (Universidad Internacional de Valencia) 2021



### ***Software educativo.***

Según Ferrés y Marquès (1996), un software educativo es un programa que centra su razón de ser en implementar diferentes funciones multitarea que potencian las capacidades y habilidades de los estudiantes. Aparece como una opción para dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula, los cuales tienen unas particularidades que los hacen llamativos, ya sea por su diseño atrayente o por la facilidad de ingreso para adelantar las actividades planteadas. (Cataldi, 2000). Fernández y Delaviaut (2008), lo definen como “programas de computadora para la educación” (p. 90). Marqués (1995), los considera programas de computadoras creados para ser utilizados como medios didácticos, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que Gros (1997) afirma que un software educativo es cualquier producto realizado con una finalidad educativa. Del mismo modo, Sánchez (2000), define el software educativo como cualquier programa informático cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo a la enseñanza, al aprendizaje y a la administración educacional.

De lo anterior se desprende que un software educativo corresponde a una herramienta interactiva multimedia que facilita diversos procesos y es útil para la consecución de un variado espectro de objetivos de diferente índole, uno de ellos el proceso de enseñanza aprendizaje. De igual manera, constituye un importante recurso con el que pueden contar los docentes para captar la atención y el interés de los estudiantes dada la capacidad de desarrollar varias tareas al mismo tiempo y de relacionarse con otros en tiempo real.

### ***Software educativo Hot Potatoes.***

Es un programa desarrollado por el Centro de Humanidades de la Universidad de Victoria, en Canadá. La principal aplicación está asociada a la elaboración de diversos tipos de ejercicios interactivos multimedia de carácter educativo que podrán publicarse en un servidor web y

difundirse en internet (Alcántara y Mansilla, 2010). Tiene la particularidad de ser un programa gratuito y fácil de descargar de Internet. Se considera una herramienta interactiva apropiada para la producción de material didáctico (Arrarte, 2011) y cumple con el objetivo de motivar y mantener el interés de los estudiantes en el contenido o materia en la cual se le utiliza. Una de las características destacables es que es un programa que dispone de un manual que orienta al usuario sobre cómo usarlo. Entre las opciones destacables del programa Hot Potatoes están la elaboración de distintos ejercicios tales como rellenar huecos, responder preguntas de opción múltiple, de respuesta corta, ordenar palabras o letras, relacionar y completar crucigramas.

De acuerdo con Chiappe, (2009), “este software es apropiado para apoyar la labor docente, ya que le permite diseñar actividades de manera sencilla, creativa y complementaria con el uso de material multimedia” (p. 261). Estas actividades didácticas pueden publicarse en la web a través de repositorios y plataformas digitales. La importancia de Hot Potatoes radica en hacer de la enseñanza una actividad más dinámica e interactiva (Naveros, 2009), donde se considere el “desarrollo de nuevas habilidades para buscar, analizar y seleccionar la información necesaria” (Jiménez et. al, 2008, p.55). Por lo tanto, Hot Potatoes permite que el estudiante avance a su propio ritmo, ya que este programa ofrece múltiples medios que propician un aprendizaje rico en experiencias significativas (García, 2014). De lo expuesto, Hot Potatoes tiene con el objetivo de evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante después de instruirse en un tema

### ***Componentes del software educativo Hot Potatoes.***

De acuerdo a lo planteado por Alcántara y Mansilla, (2010) y Arrarte, (2011), los componentes del software Hot Potatoes son los siguientes:

**Figura 4.***Componentes del software educativo Hot Potatoes*

<p><i>Jcloze</i>: Permite realizar actividades para rellenar espacios en blanco con palabras adecuadas según el caso. Se puede limitar el número de respuestas correctas por cada hueco y hay opción de pedir ayuda si tiene dudas.</p>	<p><i>Jmatch</i>: crea ejercicios de emparejamiento u ordenación. Esta aplicación puede usarse para emparejar vocabulario con imágenes o traducciones, para ordenar sentencias que forman una secuencia.</p>
<p><i>Jquiz</i>: ofrece la posibilidad de crear grupos de preguntas de cuatro tipos: preguntas múltiples, respuestas cortas, preguntas híbridas y multiselección.</p>	<p><i>Jcross</i>: ayuda en la creación de crucigramas. El usuario podrá usar una cuadrícula de cualquier tamaño. Permite la inclusión de un botón de ayuda, para que el estudiante solicite una letra en el caso que la necesite.</p>
<p><i>Jmix</i>: se crea ejercicios de reconstrucción de frases o párrafos a partir de palabras desordenadas. Estas pueden ejecutarse de formas distintas, mediante escritura normal o arrastre de las letras correspondientes.</p>	<p><i>The Masher</i>: permite organizar en forma de secuencias los ejercicios creados. Facilita la compilación automática de los ejercicios en unidades didácticas, enlazándolos mediante botones de navegación.</p>

Fuente: Elaboración propia. Tomado de Alcántara & Mansilla, (2010) y Arrarte, (2011)

***Características del software educativo Hot Potatoes.***

- Es un software libre. No hay un propósito definido para ejecutar el programa, puede ser copiado, modificado y mejorado, inclusive, estas mejoras pueden hacerse públicas (Stallman, 2004).
- Es accesible desde cualquier navegador. (Oyervides, et. al, 2013).
- Es fácil de usar. Resulta compatible con cualquier sistema operativo (Paz, 2014).
- Tiene aplicaciones educativas. Facilita el acceso pedagógico a los cursos o materias y favorece el desarrollo de un aprendizaje colaborativo. Además, el docente puede realizar un seguimiento y mejorar la evaluación de los avances de los estudiantes (Paz, 2014).

- Brinda al docente la posibilidad de crear actividades interactivas para que sus estudiantes logren mejores aprendizajes en las distintas materias o especialidades (Blanco y Ramos, 2009).
- Favorece la autonomía del estudiante. El estudiante ya no es más un simple agente receptor de conocimientos, sino que asume un rol proactivo en el proceso de su aprendizaje; progresa a la par con su guía o mediador (Dávila y Figueroa, 2018).

### **Capítulo 3. Metodología de la investigación**

La metodología se constituye en un punto de importancia en el proceso investigativo, dado que define tipo de investigación, método, enfoque, población y muestra, técnicas de recolección de información, procesamiento de la información, ruta metodológica, cuestionario, confiabilidad y validez; por lo tanto, el propósito de este capítulo se centra en describir los aspectos más relevantes para la construcción de conocimiento. De acuerdo por lo planteado por Cerda (2000), una de las principales dificultades a la hora de iniciar un proceso investigativo radica en la escogencia del método dada la multiplicidad de técnicas y procedimiento existentes. Por lo tanto, debe considerar el estudio de los métodos de investigación, relacionando la metodología como un entramado de procesos que garantizan el éxito de una investigación desde el punto de vista operativo. Dicho de otra manera, se concibe una investigación científica cuando a partir de una serie de procedimientos se puede dar respuesta a un problema científico determinado, en términos de eficiencia y calidad, lo que presume que ésta tiene un sentido claro (Jiménez, 1998).

#### **Tipo de investigación**

El desarrollo de esta investigación se plantea desde la óptica del enfoque cualitativo, el cual asume la investigación a partir de la información descriptiva relevante de los objetos sujetos de estudio (Quecedo y Castaño, 2002). Para Taylor y Bogdan (1986), la investigación cualitativa permite comprender y desarrollar los insumos desde un diseño flexible, partiendo de preguntas formuladas de manera insipiente. A su vez, entienden el contexto investigativo desde una percepción holística que resulta sensible a los ojos del investigador y que, lo aleja de sus concepciones subjetivas para tomar en cuenta todos los aportes que puedan enriquecer la investigación. En este mismo sentido, Smith (1987), propone que la investigación cualitativa se

enmarca como una alternativa metodológica que muestra niveles altos de sensibilidad del contexto, en el cual el investigador se aparta de sus propias subjetividades para avanzar en un conocimiento no estandarizable, sino que de respuesta a situaciones complejas de forma creativa y a la medida de cada consideración utilizando para ello diversas técnicas y estrategias.

Por consiguiente, la investigación cualitativa intenta explicar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural, prestando especial atención en elementos sociales, culturales, políticos y teóricos que fluyen de forma conjunta en el proceso de desarrollo del conocimiento (Hernández, et. al, 2015). Por lo tanto, propone prestar especial atención a la forma en que permite abordar aspectos puramente hermenéuticos de la actividad humana. De acuerdo con Miles y Huberman (1994), la investigación cualitativa alcanza una visión holística del contexto objeto de estudio, en donde el investigador se esfuerza por explicar las formas en que las personas comprenden las problemáticas inmersas en su contexto. Por ende, la aplicación este modelo está asociado a describir, organizar, contrastar y ofrecer modelos que permiten desarrollar diferentes procesos relacionados con competencias de razonamiento y argumentación en el área de las matemáticas.

Considerando las razones anteriormente descritas, el enfoque cualitativo es importante para el desarrollo del presente estudio ya que permite abordar la problemática de la apropiación de las competencias matemáticas desde el sentir propio del estudiante, en donde se puede indagar por sus expectativas y necesidades de conocimiento en aras de identificar que origina por ejemplo la apatía hacia el área. El análisis cualitativo va más allá de la información numérica y atiende a las particularidades del estudiante que están asociadas a lo que sucede fuera de los ambientes de aprendizaje, es decir, lo que sucede en su hogar, familia y comunidad, pero que permea de una u otra forma su desempeño académico en la escuela.

## **Modelo de investigación**

El modelo de investigación cualitativo se desarrollará en concordancia con la línea de Investigación Acción Pedagógica (IAP), con alcance descriptivo, la cual buscan detallar propiedades y características destacables de cualquier fenómeno que se examine (Hernández, Fernández y Baptista, 2015). En este sentido, en el contexto educativo se decide trabajar con un colectivo más amplio de personas, en las que se implica a los estudiantes, de tal forma, que les contribuya a definir sus necesidades e implicarse en las fases de la investigación pedagógica. Históricamente la Investigación-Acción ha estado enfocada en orientar nuevas formas procedimentales para la transformación de las prácticas sociales que a la generación o descubrimiento de conocimiento nuevo. En este apartado, el psicólogo social Kurt Lewin, postulante de la metodología, sustentó a finales de la década del 40 las tres fases que rigen los procesos de la investigación acción: deliberación del problema que se desea, ejecución de actividades alternativas e investigación sobre la efectividad de estas acciones (Smith, 1987).

Un enfoque complementario al modelo de investigación-acción educativa, es la investigación-acción pedagógica, el cual se fundamenta en un cambio de las prácticas pedagógicas de los docentes, para que de esta forma se logre incrementar su nivel de incidencia sobre los resultados de sus prácticas propiamente dichas (Restrepo, 2006). En este sentido para Foucault (2005) en su *Arqueología del Saber*, propone que el discurso permite comprender grupos de objetos que se van moldeando a medida que se avanza en él., en ese momento se generan proposiciones coherentes que permiten adelantar descripciones relativamente exactas. Por lo tanto, se efectúan verificaciones y se despliegan teorías que se someten a ensayo, como elemento previo a la constitución de ciencia. De acuerdo con Lewin (1946), la investigación acción permite vincular el estudio de los problemas en un contexto determinado y atrae ampliamente a los docentes, puesto

que añade un enfoque centrado en la dimensión personal. Así mismo, fomenta en el docente la necesidad de armonizar sus prácticas pedagógicas con la realidad social de los estudiantes, las cuales pueden surgir a partir de las tensiones propias de las interacciones en los ambientes de aprendizaje, es decir, se ve enfrentado a reconstruir su práctica inicial con miras a acercarse a la realidad de los contextos escolares (problemáticas, expectativas y necesidades) que presentan los estudiantes (Restrepo, 2006).

Para el presente estudio la IAP es importante porque permite involucrarse de manera directa con la problemática a abordar en todas las etapas del proceso investigativo. La participación activa del docente es clave para que el estudiante sienta que la orientación del docente es permanente, constante y cercana, lo que se traduce en una mayor motivación para seguir aprendiendo porque las actividades planteadas tendrán un seguimiento y retroalimentación continua.

## **Participantes**

### ***Población***

La población se define como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (Hernández et, al, 2015). Por su parte Bernal (2010), la define como la totalidad de los elementos o individuos que tienen ciertas características similares sobre las cuales se desea inferir. Igualmente para Arias (2006), la población representa en un proceso investigativo un conjunto finito o infinito de elementos que son generalizables y extensivas en términos concluyentes, la cual queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio. Por lo tanto, para el presente estudio la población la constituyen 125 niños del grado quinto (5º) de educación básica primaria, distribuidos por género en 65 niños y 75 niñas, con edades que oscilan entre 9 a 11 años, de estrato socio económico 1 y 2, y cuyo sitio de residencia se encuentra



localizada en la zona de influencia de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, en la comuna 10 al oriente de la ciudad de Neiva, Huila.

### ***Muestra***

De acuerdo con Sabino (1992), la muestra representa una parte del conjunto total de la población de la cual posee sus principales características. Además es homogénea y constituye una porción del universo total de la población sobre la cual se realiza el estudio. De igual manera, la muestra se considera como sector de la población que se escoge para ser sujeto de la investigación, asumiendo que esta cumpla con los requisitos de validez suficiente como para que represente la población en estudio (Risque et. al, 1999). Lo importante de la muestra es que permita recoger en un porcentaje del todo el mayor nivel de representatividad de la población total, tal como lo expresa Patton (2002), la lógica de la muestra reside en que los casos elegidos suministren la mayor riqueza de información posible para estudiar en profundidad el problema de investigación.

Como bien lo describe Hernández et. al (2015), la muestra desde el enfoque de investigación cualitativa corresponde al grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades entre otros, sobre el cual se recolectarán los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo que se estudia. En este caso el muestreo seleccionado será por conveniencia, el cual es utilizado por el investigador cuando requiere que los participantes se presenten como voluntarios, en donde se pretende obtener la mayor información posible (Monje, 2011).

Por lo tanto, para la presente investigación se desarrollará con una muestra de 15 estudiantes del grado quinto (5) del grupo 502 jornada de la tarde de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, conformado por 7 niños y 8 niñas, seleccionados a través del muestreo por conveniencia, derivado de las técnicas de muestreo no probabilístico, la cual permite

seleccionar casos característicos de la población anteriormente definida, es decir, grado 5° de básica primaria. La muestra representa casos accesibles los cuales aceptan participar en este estudio. Se opta por un muestreo por conveniencia dada la conveniencia, accesibilidad y proximidad de los sujetos para las investigadoras; caso particular el grado 502 al que se tiene acceso por ser la investigadora docente del grupo y por consiguiente una disponibilidad inmediata a la información, aunque se distribuyó el consentimiento informado en el grupo de niños 502.

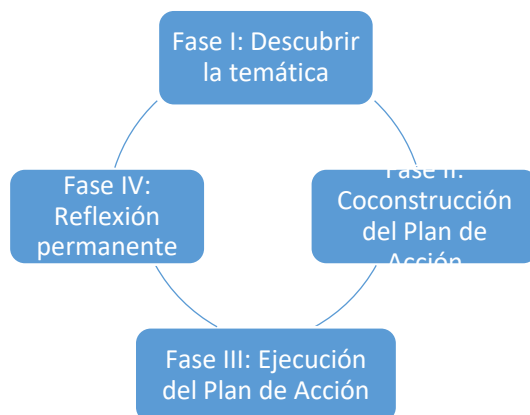
### ***Fases de investigación***

Según Colmenares (2012), la Investigación Acción Pedagógica – IAP, presenta cuatro fases que permiten organizar la información, hacia la construcción del trabajo de campo:

- **Fase I.** Descubrir la temática, la cual está relacionada con la manera como se recolecta la información a partir de un diagnóstico planificado y sistemático, teniendo en cuenta para ello diversas estrategias como por ejemplo la matriz DOFA.
- **Fase II.** Coconstrucción del Plan de Acción, la cual está representada en el concurso compartido entre varios actores interesados en la solución de la situación identificada o problema del conocimiento identificado en el contexto educativo.
- **Fase III.** Ejecución del Plan de Acción, el cual se deriva de la fase anterior y consolida las acciones tendientes a generar acciones de mejoramiento, transformación o cambio según el caso.
- **Fase IV.** Reflexión permanente, en la cual se realiza un proceso de retroalimentación fundamentada que ofrece recomendaciones a futuras investigaciones, las cuales se pueden tomar como fisuras ya que estas no son concluyentes en su totalidad.

**Figura 5.**

*Fases de investigación según IAP*



**Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se realizará de manera descriptiva cada una de esas fases, mostrando la coherencia con cada uno de los objetivos propuestos:

Tabla 3.

*Fases de estudio en relación con los objetivos propuestos.*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Conceptos clave problema (autores)</b>	<b>Categorías o variables de conceptos</b>	<b>Subcategorías o variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>TIC diseñadas</b>
<b>Diagnosticar el nivel de competencia matemática de razonamiento y argumentación en los estudiantes del grado quinto de la I.E Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva.</b>	Matemáticas <b>Competencias matemáticas</b> , según la Organización para la Cooperación y Desarrollo económico (2003) se define como la habilidad que tiene un individuo para identificar la relevancia de la matemática en el mundo actual.	Identificación del pensamiento numérico. Razonamiento Argumentación	Pensamiento numérico. Números enteros. Habilidades matemáticas. Competencias matemáticas	Total, de estudiantes que reconocen en la matemáticas procesos de razonamiento y argumentación	Cuestionario de evaluación sobre los conocimientos matemáticos que tienen los niños en matemáticas	Cuestionario en línea

<b>Estructurar las actividades de la herramienta Hot Potatoes en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del grado quinto de la I.E Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva.</b>	Recursos educativos tecnológicos Estrategias	Educación tecnológica	Ambientes virtuales de aprendizaje AVA  Objetos virtuales de aprendizaje - OVA	Número de herramientas tecnológicas/ Número aplicaciones para las matemáticas  Niños que aprendieron matemáticas/	Herramienta tecnológica Hot Potatoes.	Software que describe un conjunto de actividades para desarrollar en el aula de clases.
<b>Aplicar la estrategia Hot Potatoes en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del grado quinto de la I.E Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva.</b>	Recursos educativos tecnológicos Estrategias	Educación tecnológica	Ambientes virtuales de aprendizaje AVA  Objetos virtuales de aprendizaje - OVA	Número de herramientas tecnológicas/ Número aplicaciones para las matemáticas Niños que aprendieron matemáticas/	Herramienta tecnológica Hot Potatoes.	Software que describe un conjunto de actividades para desarrollar en el aula de clases.
<b>Valorar el conocimiento adquirido por los estudiantes por medio de talleres y autoevaluaciones del grado 502 de la IE Misael Pastrana Borrero, haciendo uso de las TIC en el área de matemáticas.</b>	Desarrollo de talleres para analizar el alcance del conocimiento en el área de las matemáticas	Matemáticas, talleres, recursos digitales, herramientas tecnológicas	Razonamiento y argumentación	Test de satisfacción por el uso de la herramienta.	Funcionalidad de la herramienta Hot Potatoes para diseñar quiz, completar oraciones, crucigramas, sopa de letras, relaciones entre conceptos.	

## **Variables e hipótesis**

### ***Variables***

Con el propósito de valorar el nivel de competencia matemática de razonamiento y argumentación en los estudiantes de grado 502 de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, se tendrá en cuenta su relación con los Estándares Básicos de Competencia dado que estos recogen los fines de la educación matemática en todos los niveles educativos (MEN, 2006). De acuerdo a Hernández, Fernández y Sampieri (2015), una variable es una particularidad que es apta de determinarse o analizarse. Por otra parte Arias (2006), señala que una variable es una particularidad apta de sufrir cambios, ya que puede medirse, manipularse y controlarse.

Las variables se pueden clasificar de acuerdo con la relación entre ellas en independientes y dependientes. La variable independiente es aquellas que al ser manipulada por el investigador permiten explicar los efectos sobre la variable dependiente. Por su parte la variable dependiente es la que se prueba o se mide en una investigación científica, es decir, la que se quiere explicar a partir de la intervención del investigador (García, 2009). Por lo tanto el presente estudio intervendrá dos tipos de variables:

- Variable independiente: Herramienta TIC Hot Potatoes.
- Variable dependiente: Competencia matemática razonamiento y argumentación

### ***Hipótesis***

Para la formulación de la hipótesis se tuvo en cuenta la relación de las variables que intervienen en el proceso investigativo y que indica de manera tentativa el fenómeno tratado.

A continuación, se formula la hipótesis:

Con la implementación de la estrategia pedagógica basada en el software educativo Hot Potatoes se logrará fortalecer la competencia matemática de razonamiento y argumentación en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero del municipio de Neiva Huila.

### **Técnicas e instrumentos del enfoque investigación acción pedagógica**

Los instrumentos de recolección de información en la investigación cualitativa, utilizados en el trabajo de investigación serán los que a continuación se describen:

#### ***Entrevista***

Para Denzin y Lincoln (2005) la entrevista es una conversación fluida en la cual el objetivo principal es realizar preguntas y escuchar respuestas sobre una temática en particular. En este orden de ideas, como técnica de recogida de datos, está muy ligada a las particularidades personales del entrevistador. Por su parte, Canales (2006) la define como una amalgama comunicativa entre el investigador y el sujeto de estudio, con el objetivo de obtener como insumo respuestas verbales a las preguntas planteadas sobre el problema en cuestión. En este sentido, Heinemann (2003) propone para complementarla, la utilización de diversos estímulos, como puede ser el caso de los visuales, con el fin de conseguir información útil para despejar el interrogante neurálgico de la investigación.

Como insumo primario de la presente investigación se realizará la **entrevista semiestructurada**, ya que presenta una mayor flexibilidad en contraste con la entrevista estructurada, dado que parten de preguntas previamente acordadas que pueden ajustarse a los entrevistados. Una de sus bondades radica en que permite adaptarse a los sujetos y de esta manera motivar ampliamente al interlocutor, propiciando entre el investigador y el entrevistado la

posibilidad de aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. Además, ofrece cierto grado de flexibilidad lo cual mantiene la suficiente homogeneidad para alcanzar interpretaciones acordes con los objetivos del estudio. Este tipo de entrevista está relacionada con la posibilidad de que los entrevistados den a conocer de manera abierta sus opiniones, en contraste con una de carácter estandarizado (Flick, 2007)

### ***Revisión Documental***

La revisión documental como instrumento de recolección de información es una acción que se lleva a cabo con el fin de dar solución a una situación problema a partir de una revisión sistemática de documentos escritos (Rodríguez, 2005; Finol y Nava, 1996). Para los autores referenciados anteriormente, esta técnica se fundamenta en un pensamiento reflexivo que permite desarrollar la habilidad creadora y crítica del individuo. Para Ávila (2006), la revisión documental corresponde a una práctica de observación adicional, que permite hacer un esbozo inicial sobre las características de los procesos, así como la información que se confirma o se pone en duda.

De esta forma, el objetivo fundamental de la revisión documental es generar conocimiento que parte de una organización sistemática de acciones que desembocan en la generación de aprendizaje significativo. Este conocimiento está íntimamente ligado con la interpretación y el análisis de situaciones que posibilitan hacer un ejercicio de retroalimentación que parte de los resultados obtenidos en los procesos académicos, con lo cual se tiene una idea clara de lo que realmente se tiene y cómo se puede mejorar (Finol y Nava, 1996). Esta técnica parte de la recolección y análisis de los datos de fuente fidedignas ya sean de carácter interno o externo, aunque lo ideal es considerar a las dos de forma simultánea. Los datos que se recogen son específicos de acuerdo al proceso que se desea recabar.



### ***Observación Participante.***

En la investigación cualitativa, Goetz y LeCompte (1998), consideran la observación participante como una práctica que consiste en vivir entre la población o las personas que se analiza y estudia, con el propósito de identificar comportamientos, actitudes y posturas que se presentan en un momento determinado, y que se escapan de los rigurosos análisis cuantitativos. Para el caso de la presente investigación, este instrumento recogerá la postura de los estudiantes objeto de estudio frente al uso y aplicación del recurso educativo o herramienta tecnológica, en aspecto como su desempeño y la manera como se desempeñan en él.

### ***Diario de Campo.***

El diario de campo investigativo es una observación de elementos que permiten evidenciar aspectos relacionados con el aprendizaje, el crecimiento personal y profesional en un lapso de tiempo determinado. En él se detallan los acontecimientos vividos a partir de las experiencias suscitadas al objeto del conocimiento, así como las reflexiones que se consoliden de aquella interacción. Puede incluir diversos aspectos documentales que pueden incluir avances de trabajo y versiones preliminares de proyectos relativos. Este insumo se constituye en el punto de partida para el docente con el ánimo de experimentar nuevas estrategias y formas de enseñanza, que le posibiliten a corto plazo adaptarse a ellas. (Tello, 2011).

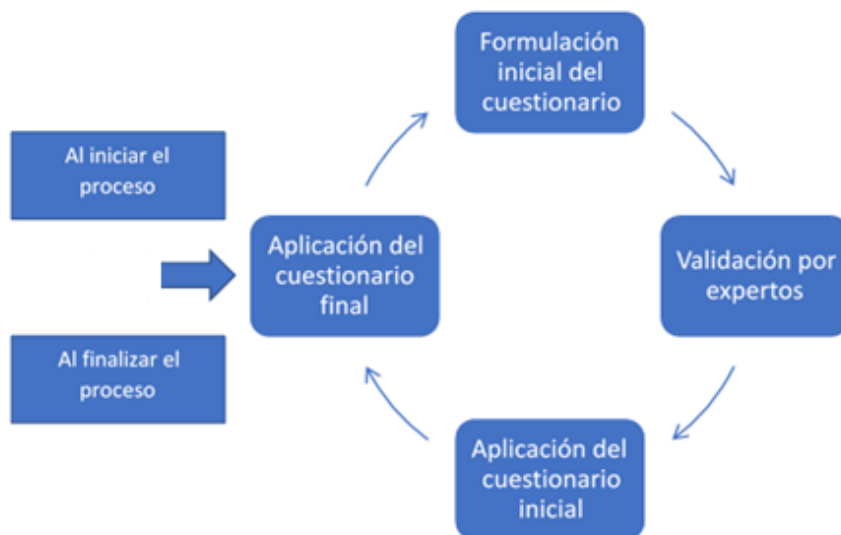
### **Ruta de investigación**

El desarrollo de la investigación parte del planteamiento del problema y su correspondiente formulación, relacionada con el diseño de un recurso educativo informático para fortalecer las competencias matemáticas de razonamiento y argumentación en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva; posteriormente se

definen los objetivos y se realiza la justificación del proceso. Una vez se termina la primera parte, se desarrollará el componente teórico que fundamenta la investigación desde el ámbito legal, contextual y de antecedentes. Posteriormente, se definió el diseño metodológico con el que se orientó el proceso. Seguidamente se ejecutará cada una de las fases del proyecto, el cual esta soportado en la IAP, por lo tanto, comienza con una etapa diagnóstica, que será aplicada a los niños del grado quinto, para conocer los conocimientos previos que tienen sobre razonamiento y argumentación matemática.

Luego se elaborará un cuestionario, el cual se convierte en uno de los instrumentos de recolección de datos. El cuestionario está diseñado para recoger información que permita determinar el estado real de una variable a medir. Las preguntas pueden ser cerradas (donde se contemplan opciones de respuesta previamente estructuradas) o abiertas (donde se delimitan las alternativas de respuestas). Además, supone para la persona que lo va a diligenciar de una descripción detallada de cómo responderlo, agradecimiento al final por su colaboración. Lo importante es considerar que el propósito del cuestionario es aportar información consistente y relevante sobre una situación o aspecto específico (Salazar et. al, 2013).

En este orden de ideas, el cuestionario es considerado como una forma confiable de recabar datos de manera específica, cuando el número de sujetos a entrevistar no es tan significativo; lo anterior facilita al investigador la tarea de registrar y procesar de manera adecuada la información obtenida para su estudio (Abarca et. al, 2013). Para el caso particular, el estudio contará con un modelo de cuestionario adaptado del sugerido por Rincón y Gil (2013), teniendo en cuenta preguntas contextualizadas al proceso investigativo. La validación del cuestionario será sometida a valoración de expertos.

**Figura 6.***Proceso de análisis del cuestionario.*

Fuente: Monje, 2011.

**Validez y confiabilidad del instrumento.**

La validez de los resultados obtenidos radica en obtener información por parte de los participantes del estudio de la manera más fidedigna y real posible, los cuales permitan dar cumplimiento a los objetivos planteados al inicio de la investigación. Una investigación presenta un nivel significativo de validez si al evaluar una situación particular, se reconoce con suficiencia lo que se pretende determinar (Hayes, 2002). Así mismo, en palabras de Rusque (2003), posibilita que las preguntas formuladas puedan tener respuesta a la luz del método de investigación seleccionado. La validez del instrumento se obtuvo de acuerdo a la base de revisión del documento se realizará con el apoyo de tres docentes expertos en el campo de la investigación, el cual establece la manera como se mide la variable y las dimensiones de la misma, a la muestra obtenida de manera estadística se aplica cada dimensión que se ha construido y se analiza las correlaciones altas de los factores en especial entre ítems que miden una misma dimensión tal como lo establece Hernández et. al (2015).

El índice de validez de los expertos y el investigador se determinará aplicando la técnica de proporción de acuerdos, la cual se calcula al sumar todos los acuerdos y dividirlos por el número de ítems. Para el caso particular, el índice debe ser mayor a 0.70 puntos, valor que se aplica a la validez de los estudios de las ciencias sociales (Hurtado y Toro, 2007)

En el siguiente esquema, se estima la validez de criterio

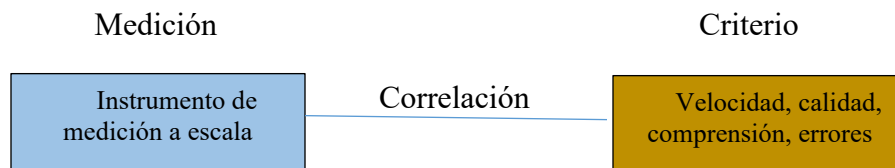


Figura 7. Esquema validez de criterio

A continuación, se relacionan los docentes que participarán en la validez del documento.

Tabla 4.  
*Relación de profesionales que validan los instrumentos*

Docente	Institución	Cargo
<b>Guillermo Marinez</b>	<b>Sánchez</b> Institución Educativa El Caguán Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos. Candidato a Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Cuauhtémoc	Docente de aula coinvestigador Programa Ondas – Colciencias.

La validación se organizó en un formato (Anexo c), en el que los expertos revisaron cada una de las preguntas del cuestionario, valoraron su enunciado, las opciones de respuesta y el estilo de pregunta y la pertinencia de la misma para indagar en los docentes y estudiantes participantes. Los docentes expertos hicieron apreciaciones y recomendaciones respecto a la formulación de las afirmaciones y situaciones, las cuales se registraron en el formato establecido, lo que permitió la elaboración del documento final de aplicación.

#### **Capítulo 4. Intervención pedagógica aula o innovación tic, institucional u otra.**

En los últimos años la educación a nivel mundial tuvo que afrontar nuevos retos no tipificados como los que se tenían en el día a día en las aulas de clase, donde el objetivo es innovar en la planeación de las actividades y el uso de las estrategias metodológicas con el fin de formar estudiantes competentes y capaces de afrontar los retos que se les presente en su día a día, tanto en el aspecto académico como personal. Atendiendo a esta premisa, se debe innovar en las planeaciones con el objetivo de que los estudiantes adquieran competencias derivadas de su quehacer diario en la educación mixta, es decir, periodos de clases presenciales y clases (virtuales).

Es una de las razones por la cual en este trabajo se expone la implementación de una herramienta educativa mediada por las TIC, para trabajar en el fortalecimiento y mejoramiento del aprendizaje del área de las matemáticas en los conceptos básicos del componente geométrico métrico y de la competencia razonamiento y argumentación en el área de geometría en el grado quinto, haciendo uso del instrumento Hot-Potatoes, el cual es un recurso didáctico útil tanto para el docente como para el estudiante, ya que permite mejorar el aprendizaje en el área de las matemáticas, es fácil de trabajar en geometría, no necesita conexión a internet; además, posibilita que los estudiantes mejoren habilidades y destrezas en el manejo de herramientas informáticas y se sientan motivados a trabajar con dichas herramientas, facilitando la construcción y apropiación de nuevos conceptos y su relación con el entorno. Esta estrategia metodológica y didáctica se desarrolló con los estudiantes de grado quinto (502) de la I.E. Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Neiva.

Todo el proceso de aprendizaje se orientó con colaboración del docente en el diseño y planificación de las diferentes actividades, el trabajo colaborativo fue una de las mayores fortalezas en el desarrollo en cada una de las actividades aplicadas. Todas las actividades se socializaron con

el fin de retroalimentar los aprendizajes. Los objetivos para alcanzar en esta propuesta partieron de identificar las falencias que los estudiantes de grado quinto presentan en el área de las matemáticas, haciendo énfasis en aprendizaje como reconocimiento de objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes, y demás temas propios de esta área y que son requerimiento para el cumplimiento de las metas propuestas en la ruta curricular del establecimiento educativo. Verificando los resultados con el fin de aplicar transformaciones en el plano para a partir de ello fortalecer el aprendizaje del componente geométrico y su argumentación y comunicación.

En el desarrollo de la implementación del uso de la herramienta tecnológica propuesta para la ejecución del proyecto investigativo, es importante tener en cuenta mejorar las condiciones y habilidades de aprendizaje para los estudiantes del grado quinto. El uso de la herramienta Hot-Potatoes brinda estrategias que facilitan y mejoran el aprendizaje, por medio de interacción directa del estudiante con equipos tecnológicos. Por consiguiente, para su implementación se consideraron unas condiciones mínimas para la aplicación del recurso tecnológico expuestas a continuación:

Tabla 5.  
*Condiciones propuestas de investigación.*

<b>ASPECTOS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>
Herramienta Tecnológica	Manejo y adaptabilidad de la herramienta tecnológica HOT POTATEOES como estrategia de aprendizaje en el área de matemáticas para los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa de Misael Pastrana Borrero de la Ciudad de Neiva.
Lugar	Para el desarrollo de la estrategia de aprendizaje se utilizaron todas las áreas y espacios que brindan la institución educativa
Recursos tecnológicos	Los equipos informáticos estuvieron a disposición del estudio para el uso de la herramienta dentro y fuera del currículo escolar
Tiempo	El desarrollo de la actividad comprendió el segundo semestre del año 2021, en los periodos académicos establecidos por la institución educativa
Participación de los padres	Los padres de familia presentaron una participación importante debido a que durante el proceso de uso de la herramienta apoyaron el desarrollo de actividades extramurales
Participación de Docentes	La implementación del recurso contó con la participación de los docentes durante todo el proceso.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.

*Consolidado resumen de trabajo de campo*

Objetivos específicos	Técnica empleada	TIC usadas	Hallazgos	Conclusiones	Recomendaciones
Establecer cuáles son las dificultades de aprendizaje más evidentes en el área de matemáticas del grado 5° de la I.E. Misael Pastrana Borrero.	Consulta en la Web de los resultados históricos de las Pruebas Saber 5° e informe por colegio Dia E (MEN, 2021, ICFES, 2016)	Motor de búsqueda Google, Dirección electrónica del MEN y el ICFES.	Los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero presentan un 69% de los aprendizajes en matemáticas en los niveles insuficiente y mínimos en la aplicación de las Pruebas Saber 2017 (MEN, 2021).	Se requiere implementar estrategias de mejoramiento que permitan al establecimiento educativo disminuir los porcentajes de estudiantes en los niveles insuficiente y mínimo (MEN, 1994).	Los establecimientos educativos al hacer uso de los resultados de las pruebas censales, están llamados a diseñar planes de mejoramiento de área con miras a incrementar sus indicadores de calidad educativa (ICFES, 2016)
Diseñar un recurso pedagógico mediado por las TIC que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes del grado 5° de la Institución educativa Misael Pastrana Borrero	Recursos educativos TIC de acceso libre (Cacheiro, 2011)	Hot Potatoes (Trujillo., et al, 2015)	La utilización de diferentes estrategias interactivas requiere de un proceso de fundamentación disciplinar por parte del docente, el cual debe diseñar actividades que sean llamativas y de interés por parte de los estudiantes (Medina, Domínguez & Sánchez, 2008).	Las fases del diseño de un recurso educativo implican la inclusión de los siguientes elementos: objetivos competenciales, temática, metodología, actividades, recursos y evaluación. Una construcción del recurso en estos términos es un aspecto clave en el proceso de enseñanza aprendizaje mediado por las TIC (Cacheiro, 2011).	Apoyar el diseño del recurso interactivo en recursos TIC de colaboración como Wikis, Blogs, Webinar con el propósito de contar con herramientas que ayuden a la estructuración de la estrategia y a su implementación (Cacheiro, 2011).
Implementar la estrategia pedagógica para mejorar procesos de enseñanza – aprendizaje en el componente	Recursos educativos TIC de acceso libre (Cacheiro, 2011)	Hot Potatoes (Trujillo., et al, 2015)	Los recursos TIC para el aprendizaje posibilitan una alternativa complementaria al trabajo tradicional de enseñanza aprendizaje en lo que respecta al fortalecimiento disciplinar y a	Las TIC como recursos de aprendizaje permiten afianzar procesos de enseñanza que involucran actividades didácticas y de trabajo individual a partir de	Los recursos de aprendizajes basados en TIC plantean la necesidad de hacer un seguimiento permanente a la enseñanza aprendizaje para lo cual se puede



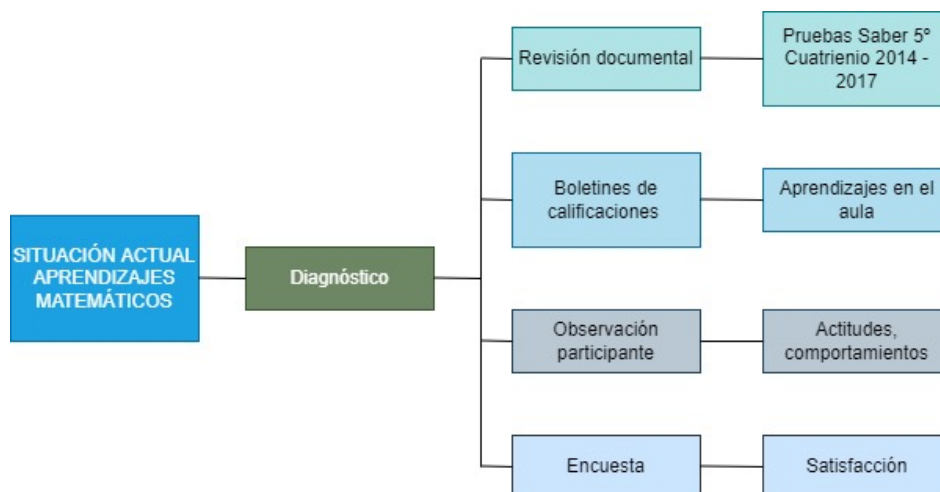
geométrico métrico en los estudiantes del grado quinto de la Institución Misael Pastrana Borrero	la adquisición de competencias (Cacheiro, 2011).	la resolución de situaciones problema interactivas.	complementar la estrategia con tutoriales interactivos y cuestionarios online (Cacheiro, 2011)	
Valorar el conocimiento adquirido por los estudiantes del grado 502 de la IE Misael Pastrana Borrero, haciendo uso de las TIC en el área de matemáticas.	Formulario en línea Google (Leyva., et al, 2018)	Los recursos educativos mediados por la TIC no pueden alejarse de los medios didácticos tradicionales, por consiguiente, es importante considerar que una estructuración de ambos elementos puede contribuir a alcanzar con mayor grado de integralidad los aprendizajes esperados (Cacheiro, 2011).	Los docentes deben integrar los recursos TIC para aprovechar este entorno favorable en el que se mueven los estudiantes, (Fernández-Valmayor, Sanz y Merino, 2008).	Los recursos TIC son un elemento clave en el trabajo pedagógico centrado en el estudiante, en donde se pretende seleccionar, analizar y evaluar diferentes alternativas interactivas para el logro de competencias generales y específicas (Cacheiro, 2011)

### Objetivo 1. Diagnóstico de las competencias matemáticas.

En concordancia con el primer objetivo planteado se recurrió a indagar en diferentes fuentes educativas el estado actual de la Institución Educativa en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas de razonamiento y argumentación en los estudiantes de grado quinto, para conocer de primera mano los procesos académicos que se adelantaron en el establecimiento educativo en años anteriores para mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Esta información es el punto de partida a tener en cuenta para diseñar las acciones pedagógicas mediadas por el recurso educativo. A continuación en la figura 8 se relaciona se relaciona la estructura del proceso.

**Figura 8.**

*Organizador gráfico objetivo 1*



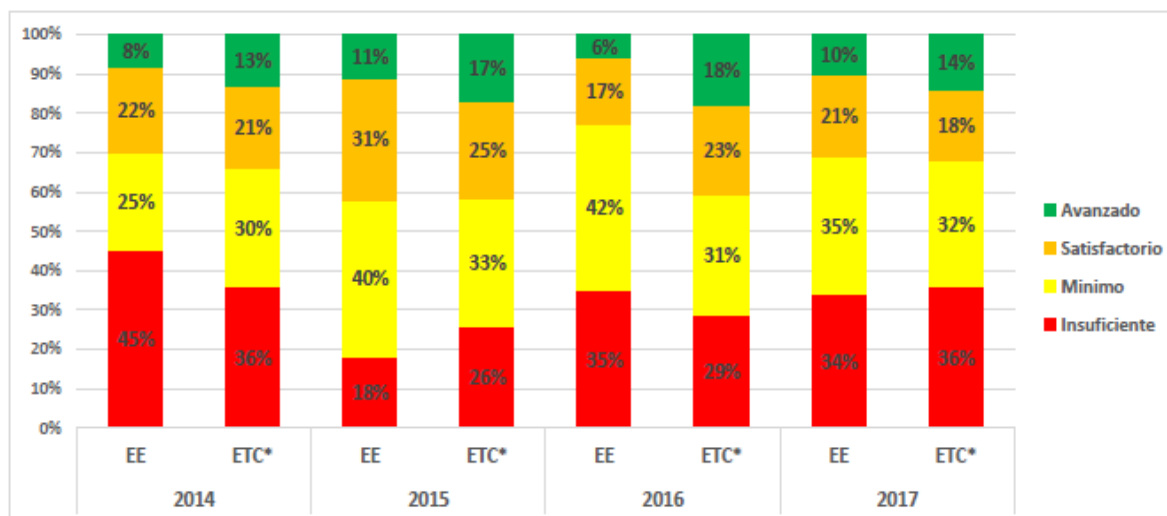
El diseño de la propuesta de investigación está encaminada a fortalecer las competencias matemáticas de razonamiento y argumentación a través de una estrategia de aprendizaje significativo mediada por las TIC (Hot Potatoes) en estudiantes de grado quinto de primaria de una institución educativa del municipio de Neiva – Huila. Esta herramienta informática presenta múltiples ventajas tanto para docentes como estudiantes debido a que proporcionan un alto grado

de autonomía al estudiante, proporciona una perspectiva constructivista centrada en el estudiante donde el docente cumple la función de orientador y colaborador en el aprendizaje.

A pesar que la revisión documental sobre el desempeño de la institución educativa en las pruebas Saber de matemáticas grado quinto durante el cuatrienio 2014 – 2017 no fueron aplicadas a los estudiantes que participaron del estudio, si constituyen un punto de referencia para determinar la tendencia institucional en cuanto al seguimiento en los procesos de enseñanza de la matemática en el nivel de escolaridad básica primaria (MEN, 2021). En este sentido, los resultados de las pruebas Saber permiten conocer los procesos educativos en relación con los requerimientos establecidos por las instituciones encargadas de administrar la educación (Hoyos, 2010), razón por la cual deben ser tenidos en cuenta para implementar planes de mejoramiento institucional de área (MEN, 1994).

### Figura 9.

#### Resultados históricos Pruebas Saber 5° Matemáticas



\* Incluye sector oficial y no oficial

Fuente. MEN (2021)

La revisión documental incluyó un análisis de las valoraciones académicas de los estudiantes de grado quinto durante el primer semestre de 2021 en el área de matemáticas. Dicho informe permitió establecer que los desempeños académicos fueron en su mayoría básicos, es decir, fluctuaron en un rango de las puntuación de 3,0 a 3,9, de acuerdo con la escala nacional vigente propuesta por el Decreto 1290 de 2009. Lo anterior puede estar asociado a que el proceso de evaluación del área no está contemplando actividades que despierten el interés de los estudiantes por la matemática.

Tabla 7.

*Valoraciones académicas área matemáticas estudiantes grado 5°*

Estudiante	Valoración académica	Promedio valoración
1	3.5	
2	3.6	
3	3.7	
4	4.0	
5	4.2	
6	3.5	
7	3.8	
8	3.8	3,687
9	3.4	
10	3.0	
11	3.5	
12	4.2	
13	4.0	
14	3.6	
15	3.5	

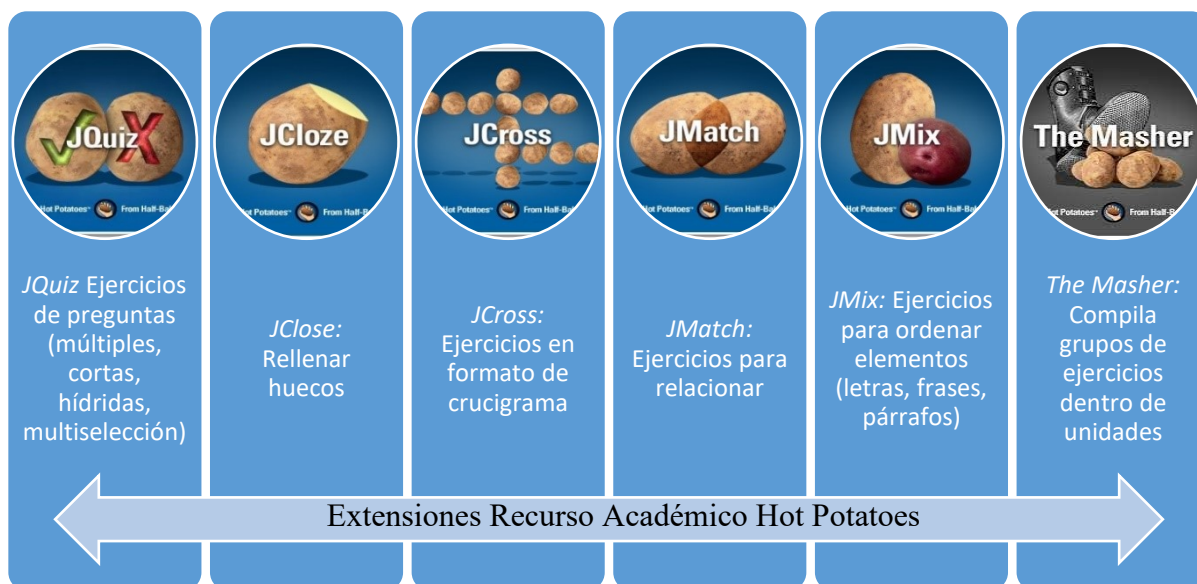
Fuente: Registro de valoración interna I.E. Misael Pastrana Borrero

La tabla 7 muestra como 11 estudiantes presentaron una asignación académica básica, la cual está relacionada con criterios de valoración asociados a acciones como expresar actitudes de manera afectiva y asertiva hacia el cumplimiento de las actividades matemáticas propuestas, recordar y comprender saberes previos a partir de sus propias construcciones mentales en la resolución de problemas matemáticos e identificar procedimientos para dar solución a situaciones de aprendizaje mediado por diferentes operaciones básicas aplicadas a contextos y situaciones

determinadas. La concordancia entre los resultados de las pruebas Saber 5° y el desempeño académico registrado en las valoraciones académicas de los estudiantes de grado 5°, demuestra que el establecimiento educativo debe desarrollar estrategias pedagógicas alternativas que mejoren los aprendizajes de los estudiantes en el área de matemáticas y que partan de las necesidades e intereses de los estudiantes.

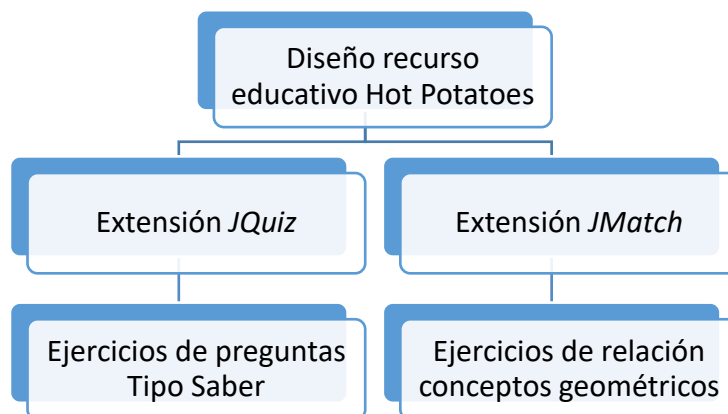
## **Objetivo 2. Diseño del recurso educativo**

De acuerdo con el segundo objetivo de investigación, se diseñó un recurso pedagógico mediado por las TIC para apropiar las competencias matemáticas de razonamiento y argumentación en el componente geométrico. Para tal efecto, se escogió el software educativo Hot Potatoes, el cual es un conjunto de herramientas que permiten elaborar varios tipos de ejercicios interactivos multimedia como cuestionarios, crucigramas, completar oraciones y relacionar conceptos, que puede a su vez integrarse en un solo ejercicio macro, los cuales se pueden compartir en un servidor web y difundir a través de internet, siendo soportado por todos los navegadores modernos (Cacheiro, 2011; Donaire, 2007). A continuación en la figura 10 se relacionan las características del recurso educativo en mención.

**Figura 10.***Características recurso educativo*

Fuente: Elaboración propia

El software educativo Hot Potatoes cuenta con diferentes extensiones para elaborar cuestionarios, crucigramas, completar oraciones y relación de columnas. Para el presente estudio se utilizó la extensión para ejercicios de preguntas y para relacionar, que permitió resolver preguntas de selección múltiple con única respuesta y correspondencia entre conceptos de columnas. Para tal efecto, se descargó el recurso TIC siguiendo las instrucciones para su instalación. Utilizando la extensión *JQuiz* se diseñó el cuestionario de intervención pedagógica de 8 preguntas tomando como insumo las preguntas liberadas por el ICFES de las pruebas Saber 5° de matemáticas de años anteriores, especialmente aquellas que relacionan el pensamiento geométrico y las competencias razonamiento y argumentación. Por su parte, con la extensión *JMatch* se elaboró un ejercicio de relación de conceptos de geometría. En la figura 11 se explica el proceso anteriormente descrito.

**Figura 11.***Organizador gráfico objetivo 2*

Fuente: Elaboración propia

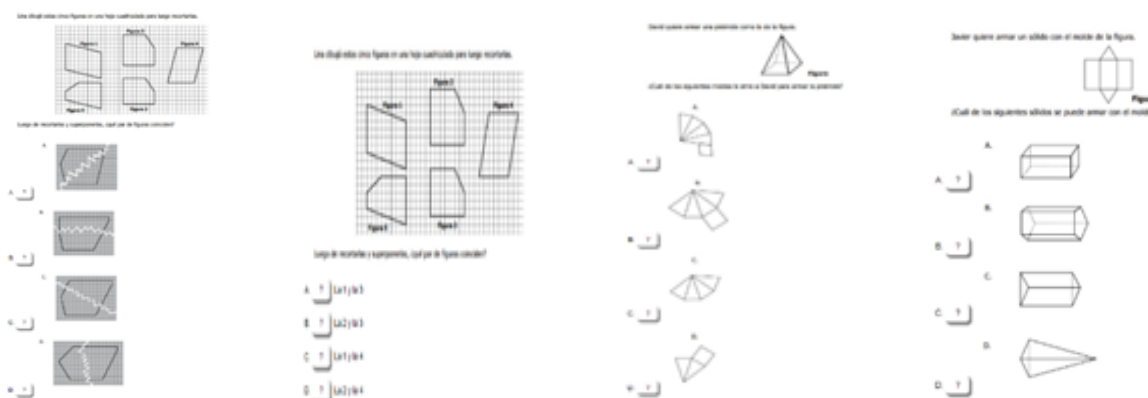
El diseño de recursos educativos mediados por las TIC consideró el empleo de medios para explicitar el modelo de construcción e integración de las aplicaciones, así como la presentación de la estrategia a partir de la adecuación de la presentación del contenido instructivo mediante la codificación de actividades (Medina et. al, 2008). Igualmente, las fases del diseño de la herramienta educativa comprendió elementos como objetivos competenciales, temática, metodología, actividades, recursos y evaluación, impactando de manera directa el proceso de enseñanza aprendizaje (Cacheiro, 2011).

Una vez elaborado el ejercicio de intervención en el software educativo, se procedió a subirlo a la web con el propósito de que los estudiantes lograran trabajarlo en ambiente virtual online y de esta forma comenzar el proceso de apropiación de las competencias matemáticas. El enlace de acceso al recurso se compartió a los estudiantes vía correo electrónico o mensaje de WhatsApps, en concordancia con lo planteado por Cacheiro (2011), que considera que el diseño de estrategias educativas mediadas por ambientes TIC para su implementación, se deben apoyar con la vinculación de diferentes medios de comunicación masiva interactiva como Wikis, Blogs,

Webinar. Las actividades diseñadas en el recurso educativo se relacionan a continuación. Las figuras 12 y 13 muestran algunas actividades desarrolladas en el recurso educativo:

**Figura 12.**

*Actividades recurso educativo JQuiz*



Fuente: elaboración propia [https://bkpl6zwxslgd15hzqxfzfw-on.driv.tw/RECURSO\\_1/RECURSO\\_1.htm](https://bkpl6zwxslgd15hzqxfzfw-on.driv.tw/RECURSO_1/RECURSO_1.htm),

**Figura 13.**

*Actividades recurso educativo JMatch*

**RECURSO EDUCATIVO PENSAMIENTO GEOMÉTRICO - MÉTRICO**

1:48

Relacione los terminos con las definiciones que considere son correctas.

---

Check

Perímetro	???	▼
Área	???	▼
Volumen	???	▼
Perpendicular	???	▼
Paralelo	???	▼

Fuente: Elaboración propia [https://bkpl6zwxslgd15hzqxfzfw-on.driv.tw/RECURSO\\_2/RELACIONAR\\_1.htm](https://bkpl6zwxslgd15hzqxfzfw-on.driv.tw/RECURSO_2/RELACIONAR_1.htm)

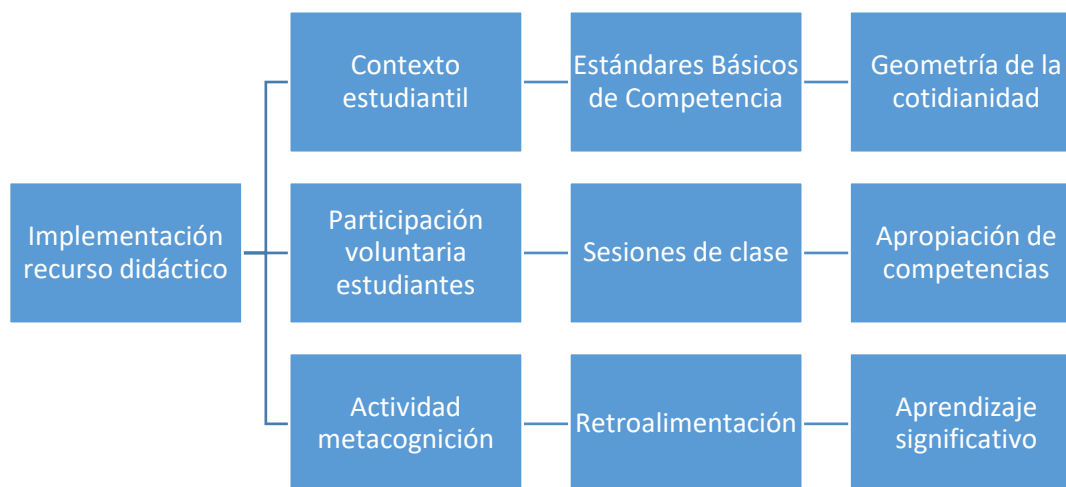


### Objetivo 3. Implementación de la estrategia pedagógica.

El tercer objetivo de la investigación consistió en la implementación del recurso educativo, el cual supuso un enorme esfuerzo tanto de docentes como de estudiantes y padres de familia, dadas las disposiciones emitidas por el Gobierno Nacional a través del decreto de emergencia sanitaria derivada de la pandemia por el Covid 19, que obligó a adelantar las clases de manera remota, motivo por el cual la aplicación de la herramienta tecnológica se desarrolló de manera virtual, contando para ello con los estudiantes que voluntariamente quisieron participar de la misma con el visto bueno de sus acudientes (ver anexo). La figura 14 muestra el proceso de implementación del recurso académico:

**Figura 14.**

*Organizador gráfico objetivo 3*



Fuente: Elaboración propia

La participación de los estudiantes fue voluntaria y autorizada por los padres de familia por medio de un consentimiento informado (ver anexo 2) y firmado por ellos. El recurso educativo diseñado en Hot Potatoes se implementó en sesiones de trabajo dos horas clase, en donde se inició el desarrollo de este con una lluvia de ideas para activar conocimientos previos sobre geometría y medición de objetos. Seguidamente, se explicó la temática sobre la geometría en la cotidianidad,

para posteriormente adelantar actividades de refuerzo por medio de la aplicación *Jquiz y JMatch*, como mecanismo para identificar la apropiación de las competencias a partir de las actividades propuestas.

Los recursos TIC representan una opción de aprendizaje holístico que integra diversas actividades para el aprendizaje. A su vez, permite que el estudiante explore diferentes ambientes de trabajo complementario en el aula, que se alejen un poco del modelo tradicional. No se trata de demeritar el ejercicio pedagógico del docente que magistralmente orienta la matemática, sino de ofrecer distintas formas de trabajar los contenidos y actividades. (Cacheiro, 2011). En este sentido, el desarrollo del recurso didáctico finaliza con una actividad de metacognición en donde el docente se enfocó en el proceso de retroalimentación preguntando a los estudiantes lo siguiente: ¿Qué aprendiste?, ¿Cómo lo lograste? Los recursos de aprendizaje basados en TIC plantean la necesidad de hacer un seguimiento permanente a la enseñanza aprendizaje para lo cual se puede complementar la estrategia con tutoriales interactivos y cuestionarios online. En otras palabras, las TIC como recursos de aprendizaje permiten integrar actividades con un elevado contenido informativo y un amplio trabajo colaborativo con diversidad de herramientas didácticas para lograr unos resultados de aprendizaje satisfactorios (Cacheiro, 2011). Paralelo a la implementación de las actividades propias del recurso educativo, se llevó a cabo un proceso de recolección de información cualitativa a través de los instrumentos de observación participante y diario de campo, que consistió en recoger diversos patrones de comportamiento y actitud de los alumnos durante el desarrollo de las sesiones virtuales, con el objetivo de alcanzar un nivel de relación estrecha así sea remota con los escolares que interactúan en el grupo (Campoy y Gomes, 2009). Lo anterior permitió identificar que los estudiantes valoraron las sesiones de trabajo virtual en donde se utilizaron recursos interactivos, dado que tiene representado un mayor nivel de aceptación para el

desarrollo del aprendizaje de la matemática y se sale del molde de la explicación meramente magistral y tradicional (Anexos 3 y 4).

La actividad 1 del recurso educativo mostró que un amplio número de estudiantes (11 sujetos) contestó de manera incorrecta las dos preguntas planteadas, lo que indica que los educandos se le dificultan identificar las características de la construcción de figuras, así como justificar la relación de semejanza y congruencia entre figuras. Es importante mencionar que fue el primer acercamiento de los estudiantes a la propuesta didáctica planteada en la secuencia. En lo que respecta a la actividad 2, los estudiantes presentaron una leve mejoraría en cuanto al número de respuesta incorrectas. En esta oportunidad las preguntas estaban enfocadas en que el estudiante lograra construir y descomponer figuras planas y sólidas a partir de condiciones determinadas, así como describir y argumentar acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija. Los resultados al parecer indicaron que los estudiantes van mejorando sus aprendizajes a medida que se avanza en la explicación de la fundamentación teórica y la aplicación de las situaciones problema planteadas.

Por su parte, el ejercicio 3, en donde la intencionalidad del interrogante planteado fue relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos, un escaso número de estudiantes (3 sujetos) contestó de manera correcta la pregunta dada, lo que supone que este desempeño es el que mayor nivel de complejidad representó para los estudiantes. Es importante mencionar que este propósito no se había tenido en cuenta en las dos actividades anteriores y fue el primer acercamiento de los estudiantes a estas situaciones problema. La aplicación de la actividad 4, supuso en los estudiantes un cambio significativo en cuanto a la motivación que tenían al iniciar este proceso de intervención. La forma en que se abordaba la explicación por parte del docente y como se resolvió el interrogante de manera conjunta, representó

una mejoría ostensible de los resultados al final del proceso de aplicación y transferencia. La mitad de los (8 individuos) respondió de manera incorrecta las preguntas que estaban encaminadas a comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades. En otras palabras, la cuarta parte de los estudiantes contestó de manera correcta frente a la situación problema anterior.

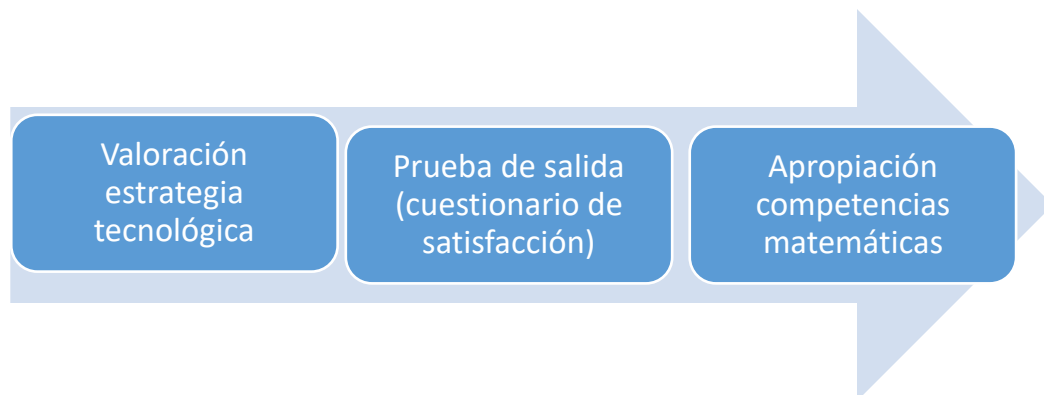
Las actividades 5 y 6 constituyeron un refuerzo por parte del docente a los procesos llevados a cabo en las preguntas anteriores y se redobló esfuerzos en cuanto a material pedagógico, para lograr que los estudiantes registraran el menor nivel de dificultad posible para solucionar las preguntas dadas. Los resultados indicaron que en la pregunta 5 la mitad de los estudiantes respondió de manera correcta las preguntas, algo similar a lo ocurrido en la pregunta 6. Las preguntas planteadas dieron cuenta de los objetivos desarrollados en anteriores interrogantes y, a pesar que los resultados aún no son tan alentadores, se evidenció una mejoría sustancial en los estudiantes.

#### **Objetivo 4. Valoración del proceso de intervención.**

La valoración de la estrategia didáctica consistió en un test de satisfacción en donde se tomaron las apreciaciones de los estudiantes con referencia a la implementación del recurso educativo. Esta actividad recogió el nivel de aceptación de los estudiantes frente a las actividades desarrolladas en el instrumento de intervención. El cuestionario se elaboró teniendo en cuenta una escala de Likert en donde se apreció la percepción estudiantil en cuanto al fortalecimiento de las competencias matemáticas (ver anexo 5). El organizador gráfico que describe las actividades de evaluación de las estrategias educativas se relacionan a continuación:

**Figura 15.**

*Organizador gráfico objetivo 4*



## Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones.

El análisis, conclusiones y recomendaciones corresponden al apartado del estudio que dimensiona el alcance y nivel de impacto de la investigación adelantada. Es la narrativa final que cierra todo el entramado de teorías, procesos, enfoques y resultados que conllevan a dar solución a una problemática en un contexto determinado.

Tabla 8.

### *Consolidado actividades por objetivo planteado*

Objetivos específicos	Técnica empleada	TIC usadas	Hallazgos	Conclusiones	Recomendaciones
Establecer cuáles son las dificultades de aprendizaje más evidentes en el área de matemáticas del grado 5° de la I.E. Misael Pastrana Borrero.	Lineamiento Curriculares (MEN, 1998), Estándares Básicos de Desempeño (MEN, 2006)	Hot Potatoes (Trujillo., et al, 2015)	Un amplio número de estudiantes presenta dificultades para solucionar ejercicios relacionados con objetos tridimensionales.	Los recursos educativos TIC representan una alternativa pedagógica para la enseñanza de las matemáticas.	Orientar procesos de mejoramiento continuo atendiendo lo relacionado con los referentes de calidad (ICFES, 2016)
Diseñar un proyecto pedagógico que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes del grado 5° de la Institución educativa Misael Pastrana Borrero	Secuencia didáctica (Pérez, 2005)	Hot Potatoes (Trujillo., et al, 2015)	Los recursos educativos basados en las TIC constituyen una forma de orientar las matemáticas de una manera novedosa e integradora (MEN, 2013).	Por medio de las TIC los estudiantes logran un nivel de aceptación y empatía hacia la matemática que le permite afianzar sus capacidades y habilidades para solucionar situaciones problema en donde se requiera un fundamento matemático (Díaz, 2006)	Los ambientes TIC permiten realizar un proceso de valoración que parte del seguimiento del aprendizaje del estudiante, reconociendo sus errores frecuentes en la solución de un problema. (Trujillo et al, 2015)
Implementar la estrategia pedagógica como recurso tecnológico para mejorar	Secuencia didáctica (MEN, 2013)	Hot Potatoes (Trujillo et al, 2015)	Las actividades propuestas deben ofrecer herramientas suficientes para valorar la	La combinación de modalidades de enseñanza permitirá mejorar el desempeño de los	El uso de las TIC genera nuevos enfoques con respecto a la didáctica. Los docentes deben estar

procesos de enseñanza – aprendizaje en el componente geométrico métrico en los estudiantes del grado quinto de la Institución Misael Pastrana Borrero	apropiación de las competencias matemáticas competencias propuestas (Tobón et. al, 2010)	estudiantes en el área de matemáticas, dado que se adaptan a las necesidades de los estudiantes. (IPN, 2004).	preparados para el cambio en la orientación de las matemáticas sobre todo en los primeros años de escolaridad. (Trujillo et. al, 2015)	
Valorar el conocimiento adquirido por los estudiantes del grado 502 de la IE Misael Pastrana Borrero, haciendo uso de las TIC en el área de matemáticas.	Formulario en Google Form línea Google (Leyva., et al, 2018)	Las TIC, favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje orientados a la construcción de aprendizajes significativos (Coll, 2004, 2008),	Los conocimientos previos de los estudiantes y la forma en la cual solucionan situaciones problema son el punto de partida para la planeación de actividades didácticas mediadas por las TIC. Se debe conocer que es lo que sabe el estudiante para potencializarlo Ausubel, Novak y Hanesian (1983)	La oportunidad que el estudiante tiene de analizar los errores cometidos en la solución de una situación problema es el punto de partida para generar actividades con mayor grado de significancia. (Trujillo et al, 2015)

## **Análisis**

La aplicación del recurso educativo representó para los estudiantes una alternativa pedagógica de apoyo a la tradicionalidad, de ahí el proceso de intervención desarrollado. Las actividades se enfocaron a trabajar el pensamiento geométrico, desde la perspectiva del nivel de competencia de razonamiento y argumentación y evidenciaron la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. Los resultados derivados de la aplicación de las actividades mostraron que los estudiantes presentan una mayor dificultad para solucionar ejercicios relacionados con objetos tridimensionales y sus principales características, sobre todo cuando se trata de apreciarlos desde diferentes aristas. Lo anterior puede estar asociado con dificultades de abstracción de la realidad espacial, lo que constituye en un indicativo de que la enseñanza de la geometría debe replantearse desde los primeros años de escolaridad.

En este sentido, los resultados están en concordancia con la revisión documental llevada a cabo desde las pruebas internas (boletín de calificaciones), lo que aporta un gran valor al presente estudio y ofrece una alternativa de trabajo pedagógico a realizar con los estudiantes, donde los procesos de enseñanza aprendizaje estén mediado por el uso de las TIC, sobre todo cuando se cuenta en la actualidad con números programas informáticos que son fáciles de usar, de conseguir, son gratis y se puede acceder con o sin internet. Para Real (2011), en cuanto al uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas argumenta que:

Las TIC se pueden convertir en un poderoso aliado del docente en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, pero si se apoya en las particularidades de los estudiantes y el contexto. Así mismo, es importante involucrar material concreto que se pueda conseguir en la cotidianidad familiar y escolar (p. 1, 8)



Por consiguiente, es importante trabajar en matemáticas con material concreto que ayude al estudiante a propiciar procesos de pensamiento real, para que decanten en procesos abstractos y en ese sentido, el contexto donde se desarrolla el ejercicio educativo juega un papel fundamental. Los estudiantes a partir de sus vivencias escolares y familiares pueden desarrollar procesos de pensamiento matemático teniendo en cuenta las propiedades y características de los objetos geométricos que los rodean, con lo cual están en capacidad de comprender que a partir de sencillas figuras se logra apropiarse conceptos de mayor complejidad y estructuración.

Uno de los inconvenientes que en mayor medida influyeron en el análisis de los resultados fue el carácter remoto de implementación del recurso educativo. A pesar de que la conectividad en ocasiones fue buena, el contacto cercano entre docente y estudiante constituye un plus a la hora de adelantar procesos educativos. Más allá de carácter interactivo de la estrategia informática, la educación por ser una ciencia social está asociada con acciones que impliquen una relación estrecha y cercana entre los estudiantes y los docentes, la cual por la situación de pandemia no se pudo adelantar de forma presencial, lo que privó al docente de utilizar un amplio número de recursos educativos, sobre todo el trabajo colaborativo.

Sin embargo, a partir de la observación participante que adelantó el docente en las sesiones de trabajo virtual del recurso educativo, los estudiantes mostraron un gran interés por desarrollar las actividades planteadas en el recurso educativo virtual, por la forma en la cual se presentaron los interrogantes, la facilidad para acceder a la herramienta informática y contestar las preguntas propuestas, por la calidad de las imágenes y la forma en que se mostraron los cuadros de diálogo. Además, la forma en que pueden interactuar con otros compañeros demostró que utilizar las TIC en procesos de enseñanza de la matemática es acertado, porque capta el interés del estudiante, y ese el primer paso para que un individuo así en primera instancia no conozca mucho del tema,

vaya observando la utilidad que ese conocimiento trae para la vida diaria. Cuando un estudiante aprende y sabe qué hacer con ese conocimiento, se apasiona con él y de ahí es donde proviene la esencia de las competencias.

Por consiguiente, al momento de integrar las TIC en el proceso de aprendizaje de la matemática, se debe en primera instancia iniciar con los presaberes de los estudiantes, es decir, bajo que estrategias o mecanismos ellos dan solución a una situación problema que se le plantea y que estructuras mentales emplea para ello. Así las actividades que se diseñen desde las TIC apuntarán a fortalecer ese conocimiento (Gusñay, 2019). Con el desarrollo de la valoración de la estrategia tecnológica quedó de manifiesto que la tradicionalidad no es la mejor estrategia para enseñar la matemática y que esta debe ir acompañada de situaciones del contexto que ayuden al estudiante a comprender que las situaciones están presentes todo el tiempo en su quehacer cotidiano y que no se requieren de condiciones excepcionales para apropiarse efectivamente de las competencias matemáticas. Incluso muchos de los interrogantes planteados en el recurso educativo se solucionaron sin necesidad de recurrir a operaciones o algoritmos matemáticos, ya que fueron producto del análisis mental y del razonamiento lógico característico del pensamiento geométrico.

Es indispensable que los docentes innoven desde el punto de vista didáctico y su mediación en ambientes TIC y de esta forma estar al tanto de los avances del mundo tecnológico que a pasos agigantados, apuesta por integrar a la enseñanza aprendizaje, un mayor número de recursos interactivos que pueden estar con facilidad al alcance de la mayoría de los estudiantes. Es una de las conclusiones que se desprende del diario de campo recopilado en las sesiones de trabajo con los estudiantes. El instrumento permitió identificar que esta generación de estudiantes requiere de la enseñanza dinámica basada en el uso de las TIC, dado que algunos conceptos y procedimientos necesitan de ambientes de aprendizaje donde prime lo visual, aspecto que se aleja un poco de la

educación tradicional con la que se ha orientado la matemática desde hace años. Es uno de los motivos por los cuales el estudiante no se siente motivado por considerarla una enseñanza monótona y anacrónica (Zuluaga, 2014).

En este contexto, un docente que desea enseñar matemática sobre todo en los primeros años de escolaridad, debe partir de los intereses y motivaciones que el estudiante posea, así como de sus conocimientos previos vivenciados en su entorno escolar, familiar y social, dado que el proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier área del conocimiento, es una cuestión de empatía y complementariedad, y ese orden de ideas, las TIC puede servir de gran apoyo para poder llegar de una manera más dinámica y efectiva al estudiante como una alternativa a la metodología tradicional (Real, 2013).

### **Conclusiones**

Los bajos niveles de desempeño de los estudiantes de grado quinto de la Institución educativa Misael Pastrana Borrero reflejan que los procesos de mejoramiento a nivel curricular en el área de matemáticas no van en concordancia con lo propuesto por el ICFES en la pruebas Saber 5°, dado que los resultados de las pruebas censales deben servir como insumo básico para la implementación de planes de mejoramiento de área institucional que conduzcan a mejorar los niveles de desempeño académico y por ende los indicadores de calidad educativa. Por esta razón, es necesario que el establecimiento educativo dentro de su plan operativo anual adelante procesos institucionales de trabajo en equipo del componente directivo y académico, para consolidar las estrategias que permitan superar las falencias en materia de enseñanza aprendizaje de la matemática y de esta forma alcanzar mejores resultados.

Es claro que la enseñanza de la matemática debe irse alejando paulatinamente de los procesos tradicionales, para garantizar que los estudiantes le tomen interés y empatía a los

pensamientos matemáticos. La inclusión de estrategias de trabajo colaborativo, de aprendizaje significativo donde se cuente con la opinión y los conceptos previos de los estudiantes, donde se motive a dar solución a los interrogantes planteados aprovechando los recursos del contexto, son elementos que se tienen que integrar a las clases de matemáticas. El docente está llamado a involucrar en las matemáticas una didáctica incluyente que esté acompañada de estrategias informáticas pero también de material concreto, que por un lado dinamice los procesos de pensamiento y por otro, oriente a razonar sobre una situación problema particular, que una vez resuelta pueda expresar con suficiencia como la resolvió.

La manipulación de material concreto como bloques y palitos de madera, figuras geométricas en icopor, hojas cuadriculadas y milimetradas, como parte estructural del andamiaje didáctico, constituye un apoyo fundamental al proceso de enseñanza de la matemática en los primeros años de escolaridad. A partir de dicho material el estudiante tendrá acceso a los elementos conceptuales y procedimentales para construir figuras tridimensionales teniendo en cuenta esquemas planos como punto de partida, así como el dibujo en perspectiva desde diferentes ángulos permitirá la apropiación de esquemas mentales abstractos a partir de situaciones reales.

La estrategia didáctica de enseñanza de la matemática por recursos educativos mediados por la TIC ofrecen un amplio abanico de posibilidades para que el estudiante potencialice sus competencias matemáticas, dado que un mismo recurso puede ser utilizado para varias semanas e orientado a diferentes objetivos de aprendizaje. Para el caso particular el programa informático Hot Potatoes fue una herramienta que permitió al estudiante desarrollar procesos de razonamiento lógico, que con la retroalimentación del docente, permitió identificar el porqué era recurrente el error al solucionar las problemáticas planteadas.

La estrategia pedagógica diseñada a partir del software Hot Potatoes permitió a los estudiantes mejorar los niveles de competencia razonamiento y argumentación en el pensamiento geométrico, pese a que su aplicación se desarrolló en un ambiente virtual remoto. Lo anterior puede estar asociado al hecho de que en la elaboración del recurso educativo se tomaron como insumo para el desarrollo de las actividades, aquellos aprendizajes en los cuales se registraron niveles bajos de desempeño en las pruebas Saber de los años 2014 a 2017 y a partir de este aspecto, se retomaron las preguntas liberadas por el ICFES para llevar a cabo la orientación disciplinar a los estudiantes. Es importante destacar que las preguntas liberadas por el ICFES de pruebas Saber 5° de años anteriores son un valioso punto de partida para construir planes de mejoramiento, ya que cada pregunta viene definida con un objetivo de aprendizaje específico que apunta a un pensamiento y una competencia en particular.

La implementación de la estrategia didáctica mediada por la TIC representa un reto para el docente que orienta el área de matemáticas, porque requiere de una disposición de cambio en cuanto a la forma en que se le presenta al estudiante los diferentes procesos para dar solución a las situaciones planteadas. En otras palabras, es tomar la iniciativa por explorar nuevas técnicas y procedimientos que lleven a captar la atención del estudiante por un área que consideran complicada y difícil de entender. Es imperioso que los docentes que orientan matemática estructuren actividades pedagógicas con un mayor grado de creatividad y elaboración activa, que aproveche el contexto escolar como vehículo para fortalecer procesos de pensamiento matemático.

La presente investigación demuestra que la información cualitativa se constituye también en una poderosa herramienta para adelantar análisis de situaciones asociadas al rendimiento escolar en un área del conocimiento. Se destaca que no solamente los análisis cuantitativos arrojan resultados con alto nivel de impacto, sino que también los datos que se recogen de las vivencias,

del contexto familiar, escolar y comunitario, de los interés y motivaciones de los estudiantes y de sus expectativas de vida, brindan un amplio espectro documental que puede apoyar los procesos que se valoran desde la perspectiva numérica. No se puede dejar de lado el hecho que detrás de un buen o mal resultado académico, siempre existe un factor asociado a la condición humana circundante, que pasa desapercibido muchas veces por la academia por no reflejarse de una manera numérica y directa. De ahí la importancia de la observación participante y el diario de campo en los procesos de investigación educativa.

### **Recomendaciones**

El desarrollo del presente proceso investigativo evidencio que las estrategias didácticas mediadas por las TIC representan una valiosa herramienta para fortalecer las competencias de los estudiantes en el área de matemáticas. No obstante, es importante mencionar que el desarrollo e implementación de estas se llevó a cabo en unas condiciones atípicas que requieren de un mayor nivel de dedicación presencial por parte de los diferentes actores educativos. Como recomendaciones para futiros trabajos se puede considerar lo siguiente:

- Indagar por el uso de herramientas informáticas que brinden ventajas para la implementación de actividades en el aula. Que sean de fácil uso y de carácter abierto.
- Tomar como referencia investigaciones adelantadas en otras instituciones educativas y su impacto en el fortalecimiento de los aprendizajes de los estudiantes en el área de matemáticas, con el fin de contextualizarlas y apropiarlas por medio de pruebas piloto.
- Involucrar un mayor número de estudiantes al proceso investigativo, con el fin de adelantar procesos de intervención de mayor calado y con información amplia que posibilite emitir resultados y conclusiones con un alto grado de detalle.

- Adelantar un estudio investigativo de carácter mixto que integre la rigurosidad del enfoque cuantitativo en cuanto al diseño experimental, para que complemente la información cualitativa derivada de las particularidades de los estudiantes en el contexto en el que viven y estudian.

## Referencias

- Abarca, A., Alpizar, F., Sibaja, G. y Rojas, C. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. San José, Costa Rica: UCR
- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Edutec –e, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (7), 1 – 21. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Alcántara, M. & Mansilla, S. (2010). *Hot Potatoes Manual de consulta*. Lima: AVI-UNTECS.
- Arce, G, R., y Chilaco, G, E. (2016). Sitio Web como herramienta fundamental para desarrollar tareas escolares de suma y resta de números fraccionarios. *Unilibertadores*, 5 – 26
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas, Editorial Episteme.
- Arrarte, G. (2011). *Tecnologías de la información en la enseñanza del español*. Madrid: Arco Libros.
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *En Matronas Profesión*, 5 (17), 23-29. Disponible en [http://enferpro.com/documentos/validacion\\_cuestionarios.pdf](http://enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf)
- Ausubel, D. P. (1970). La estructura cognoscitiva y la facilitación del aprendizaje verbal significativo. En Robert C. Craig, Harvey F. Clarizio y Williams A. Mehrens (eds.), *Contemporary issues in Educational Psychology*. Boston: University Press.
- Ausubel, D. P. (1978). *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo*. Editorial Trillas, S. A. (Trabajo original publicado en 1968).
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo. Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2° ed.). México:: Tirillas
- Ávila Baray, HL (2006) *Introducción a la metodología de la investigación*. Edición electrónica.
- Baerveldt, C. (2013). Constructivismo impugnado: Implicaciones de una perspectiva genética en psicología. *Integr. psicoanalizar. comportamiento* 47, 156–166. <https://doi.org/10.1007/s12124-012-9221-z>
- Barón, B, O. (2015). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de las fracciones a partir de sus significados. Facultad de ciencias Universidad Nacional de Colombia, 5-17.
- Barrera Velandia, M. M. (2015). Aplicación de objetos virtuales de aprendizaje para el área de matemáticas. *El enjambre*, 1 - 11.



- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson.
- Berners Lee, T., Hendler, J., y Lasila, (2001). *The Semantic Web*. In: *Scientific American*. 284(5), 28 – 37.  
[https://www.op.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American\\_%20Feature%20Article\\_%20The%20Semantic%20Web\\_%20May%202001.pdf](https://www.op.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)
- Berrio Barrios, O. (2017). *Aprendizaje significativo como estrategia pedagógica por medio de la herramienta de los mapas conceptuales en los grados noveno*. (Tesis de pregrado, Universidad de Cartagena). Repositorio institucional: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/6645/tesis%20lista%20de%20oscar.%20ultima%20entrega.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blanco, L. y Ramos, E. (2009). El futuro ya no es lo que era. Nuevas plataformas, redes y tecnologías para la educación 2.0. *Telos. Cuadernos de Comunicación e innovación*, 78, 100-110.
- Bornachera, C., y Giraldo, A. (2015). Competencia matemática pensar y razonar: un estudio con la razón y la proporción. *RECME*, 258-262. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/8583/1/Bornachera2015Competencia.pdf>
- Britain, S., y Liber, O. (2004). A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments. In: *Educational CyberneTIC*. (2). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00696234/document>
- Brocca, J. C., y Casamiquela, R. (2005). Las licencias de software desde la perspectiva del usuario final. *Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales*, (7), 1-10.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347532051012>
- Bueno Díaz, M. V. (2021). *Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en la básica primaria de la Institución Educativa la Laguna del Municipio de los Santos*. (Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana). Repositorio institucional: [https://repositorio.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9173/280\\_1%20\(1\).pdf?sequence=1](https://repositorio.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9173/280_1%20(1).pdf?sequence=1)
- Buitrago & Gómez. (2019). Blended como estrategia pedagógica para fortalecimiento de la comprensión en operaciones de suma y resta números fraccionarios. *Gestión y Desarrollo*, 101.
- Caballero, J, E., & Juarez, L, A. (2016). Análisis y clasificación de errores en la adición de fracciones algebraicas con estudiantes que ingresan a la universidad. *Revista de didáctica de las matemática Numeros*, 33.
- Canales Cerón M. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Santiago: LOM Ediciones; 2006.

- Candel, C. (2014). Los medios audiovisuales y las TIC como herramientas para la docencia en Educación Secundaria. Análisis aplicado de una práctica docente. *Revista Ensayos*, 29(2), 37-62.
- Castañeda, A., Carrillo, A., Zumiko, Z., & Monreal, Q. (2013). El uso de las TIC en educación primaria: la experiencia enciclomedia. *Red Durango de Investigaciones*, 47 -52.
- Castillo, I. (13 de diciembre de 2018). Marco contextual: característica, cómo se hace y ejemplo. Lifered. <https://www.lifered.com/marco-contextual/>.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. (Spanish). *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, 11(2), 171- 194. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362008000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002)
- Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo* (Tesis de maestría en informática/Versión resumida). Repositorio institucional: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4055>
- Cerda, H. (2000). *Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Bogotá: Editorial El Búho.
- Chevallard, Y. (2009). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. 3ra. Edición. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Chiappe Laverde, A. (2009). Acerca de lo pedagógico en los objetos de aprendizaje: Reflexiones conceptuales hacia la construcción de su estructura teórica. *Estudios Pedagógicos*, 25(1). 261-272
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. Sinéctica. *Revista Electrónica de Educación*, 25, 1-24.
- Coll, C. (2008). Aprender y Enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40.
- Colmenares, A.M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios. Revista Latinoamericana de Educación*. 3(1). <https://doi.org/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Computadores para Educar. (2017). ¿Qué es computadores para educar? <https://www.computadoresparaeducar.gov.co/publicaciones/1/que-es-computadores-para-educar/>

- Congreso de Colombia. (Febrero 8, 1994). Ley 115 de 1994. *Por la cual se expide la Ley General de Educación*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Congreso de Colombia. (Julio 30, 2009). Ley 1341 de 2009. *Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>
- Congreso de Colombia. (Noviembre 8, 2006). Ley 1098 de 2006. *Por la cual se expide el Código de Infancia y adolescencia*. <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>
- Constitución Política de Colombia (1991). Gaceta Asamblea Constituyente de 1991 N° 85. <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>
- Cueva Paulin, G., y Mallqui Somoza, R. M. (2014), *Uso del software educativo pipo en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria de la I.E. “Juvenal Soto Causso*. (Tesis de Maestría, Universidad Católica Sedes Sapientiae). Repositorio institucional: [http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/135/Cueva\\_Mallqui\\_tesis\\_maestr%C3%ADA\\_2014.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/135/Cueva_Mallqui_tesis_maestr%C3%ADA_2014.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Dávila, O. y Figueroa, Y. (2018). El Software Educativo Hot Potatoes en el Aprendizaje de la Especialidad de Computación en el Centro de Educación Técnica Productiva “Virgen del Rosario” de Huari, Perú. *Hamut’ay*, 5 (1), 17-35. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i1.1518>
- De Castro, C. (2002). *Influencia del tipo de número en la estimación en cálculo*. Universidad de Granada.
- De Frutos. (2012, p.30). El desarrollo lógico matemático en la época del aprendizaje infantil En R. d. Frutos, Recursos didácticos y actividades matemáticas (págs. 1-42). Segovia: Universidad de Valladolid.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. London, Inglaterra: Sage.
- Díaz Q., V y Poblete L., A. (2016). Modelo de Competencias Profesionales de Matemáticas (MCPM) y su Implementación en Profesores de Enseñanza Primaria en Chile. *Boletim de Educação Matemática*, 30 (55), 786-807. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291245779024>
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana

- Díaz Manrique, J., Eche Querevalú, P., & Solís Toscano, J. (2021). Uso de software educativo multimedia en el aprendizaje de la matemática en una institución educativa pública del Callao. *Igobernanza*, 4(13), 206-232. <https://doi.org/10.47865/igob.vol4.2021.106>
- Díaz, P, J., Saucedo, F, M., Recio, U, C., y Jiménez, I, S. (2017). Moodle una alternativa didáctica en el aprendizaje de las matemáticas en la UNACAR. *VII Congreso virtual iberoamericano de calidad en Educación virtual y a Distancia*, 20 - 25.
- Espinel, R. (2018). *Diseño de estrategias didácticas mediadas por TIC, para el mejoramiento de las competencias matemáticas con números fraccionarios en estudiantes del grado séptimo del Colegio Alirio Vergel Pacheco del municipio de Sardinata, Norte de Santander*. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga). Repositorio institucional: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2531?locale-attribute=en>
- Fallas Monge, J. J. y Chavarría Molina, J. (abril 2010). Validación de software educativo. *VII Festival Internacional de Matemática. Instituto Tecnológico de Costa Rica*.
- Fernández, R. & Delavaut, E. (2008). *Educación y tecnologías. Un Binomio excepcional*. Argentina: Grupo Editor K.
- Ferrer, G. (2004). Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE. Obtenido de <http://repositorio.grade.org.pe/bitstream/GRADE/82/1/ddt45.pdf>
- Ferrés Prats, J. y Marquès Graells, P. (Coords.). (1996). *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona: Editorial Praxis
- Finol De Navarro, T y nava, H. (1996). *Procesos y productos en la investigación documental*. Segunda Edición EdiLUZ, Maracaibo, Venezuela.
- Flick U. *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata Paideia;
- Flórez, Romero, R., et al, (2016). *Aprendizaje, Cognición y mediaciones en la escuela. Una mirada desde la investigación en instituciones educativas del Distrito Capital*. Bogotá: IDEP.
- Foucault, M. (2005). *El orden del discurso*. Barcelona, Tusquets.
- Freedman, A. (1984). *Glosario de computación. ¡Mucho más que un glosario!* México: McGraw Hill (1ª edición).
- García García, J. J., & Rentería Rodríguez, E. (2013). Resolver problemas: una estrategia para el aprendizaje de la termodinámica. *Revista Guillermo De Ockham*, 11(2), 117-134. <https://doi.org/10.21500/22563202.2562>
- García, B. (2009). *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales*. México: Manual Moderno, Facultad de Psicología, UNAM.

- García, B., Coronado, A., y Giraldo, A. (2015). *Orientaciones Didácticas para el desarrollo de Competencias Matemáticas*. Florencia: Universidad de la Amazonía.
- García, L. (2014). Curso en línea para la enseñanza de “Hot Potatoes Avanzado” en el Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje Moodle. *Revista de Informática Educativa*. 2(2).
- Gil, E. (2002). <http://www.voc.edu/web/esplart/gil0902/htm>. Recuperado el 02 de mayo 2017, de <http://www.voc.edu/web/esplart/gil0902/htm>
- Gómez Buendía, H. (1998). *Educación: agenda del siglo XXI: Hacia un desarrollo humano*. Santa Fé de Bogotá: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo Humano.
- González Sierra, C. E., y Hernández Chávez, L. E. (2009). La epistemología de Jean Piaget en el contexto de la filosofía contemporánea. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 21(1), 27-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65415751002>
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. España: Ariel.
- Gusñay, J. N. (2019). Herramienta para la enseñanza de la geometría utilizando TIC, dirigido a los estudiantes del segundo año de bachillerato. *Explorador Digital*, 3(3.1), 41-58. <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/exploradordigital/article/view/864>
- Hayes, B. (2002). *Cómo Medir la satisfacción del Cliente*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Heinemann K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Hernández, R; Fernández, C & Baptista, MP. (2015). *Metodología de la Investigación*. México D.C: McGrawHill.
- Hewson, C. (2008). Internet-mediated research as an emergent method and its potential role in facilitating mixed methods research. In Sharlene Nagi Hesse-Biber and Patricia Leavy (eds.) *Handbook of emergent methods*, p. 543-570. New York: Guilford Press.
- Huapaya, G, E., & Sandoval, P, J. (2017). La Resolución de problemas en entornos virtuales: una propuesta didáctica en estudiantes de matemática. *Acta Latinoamericana de matemática educativa*, 17.
- Hurtado, J. y Toro, J. (2007) *Paradigmas y Métodos de Investigación*. Caracas: Clemente Editores C.A.
- ICFES. (2009). Lineamientos generales SABER 2009, grados 5 y 9. Bogotá: ICFES.

- Infante Martínez W. J. (2016). *Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur*. (Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana). Repositorio institucional: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/30149>
- IPN. (2004). *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma*. Ciudad de México, México: Instituto Politécnico Nacional
- Jiménez, A, Abalos, C. y Martin, J. (2008). Valoración del programa Hot Potatoes en el proceso de aprendizaje en materiales odontológicos, en: *Experiencia de innovación universitaria (I) Curso 2005/2006*.
- Jiménez, R. (1998). *Metodología de la Investigación. Elementos Básicos para la Investigación Clínica*. La Habana, Editorial Ciencias Médicas.
- Lankshear, C., y Knobel, M. (2006). *Nuevos alfabetismos: su práctica cotidiana y el aprendizaje en el aula*. Ediciones Morata.
- Lewin, K (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46
- Leyva López, H. P., Pérez Vera, M. G., y Pérez Vera, S. M. (2018). Google Forms en la evaluación diagnóstica como apoyo en las actividades docentes. Caso con estudiantes de la Licenciatura en Turismo. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 84-111. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.374>
- López Botero, F. M., Rentería Maturana, L., y Vergara Mazo, F. A. (2016). *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I. E. Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I. E. San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada*. (Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana). Repositorio Institucional: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2601/Trabajo%20de%20grado-%20L%C3%B3pez%20Flor-%20Renteria%20Lucero-%20Vergara%20Fabi%C3%A1n.pdf?sequence=1>
- Lujan. (2016, p. 2). Desarrollo cognitivo las fases de Piaget. Universitat Do Valencia, 1 - 5.
- Lupiañez, J., y Rico, L. (2008). *Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares*. PNA, 35-48. <http://funes.uniandes.edu.co/563/1/Lupianez.2008.Análisis.pdf>
- Marqués, P. (1995). *El software educativo*. [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/)
- MEN. (1994). *Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN.



- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencia en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Imprenta Nacional de Colombia.
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas. Recuperado de Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas.: [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles116042_archivo_pdf2.pdf)
- MEN. (2013). Estrategias para hacer más eficiente el tiempo en el aula. Ministerio De Educacion Nacional. Bogotá, Colombia: Guia para los grados 0° a 3°. [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722\\_archivo\\_pdf\\_estrategias\\_grados\\_0\\_a\\_3.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_estrategias_grados_0_a_3.pdf)
- MEN. (2021). Informe Nacional Histórico Pruebas Saber. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-400767.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-400767.html?_noredirect=1)
- Meneses Osorio, M. C. y Artunduaga Gutiérrez, L. (2014). *Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado sexto*. (Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Manizales). <https://docplayer.es/11582191-Software-educativo-para-la-ensenanza-y-aprendizaje-de-las-matematicas-en-el-grado-6.html>
- Miles, M., y Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcedbook*. Thousand Oaks: Sage Publications
- Ministerio de Educación de Buenos Aires. (2005). *Matemática: Fracciones y números decimales 5o grado*. Buenos Aires: Educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de Competencia en matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MinTic. (2021). Acerca del MinTic, ¿Quiénes somos? <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Acerca-del-MinTIC/>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica*. Editorial Universidad Surcolombiana.
- Mora y Morales. (2016). Fortalecimiento en los procesos lecto - escritos en primera infancia a través del Blended Learning. Reice, 117 - 135.
- Naveros, D. (2009). *Hot Potatoes. Una nueva herramienta educativa*. Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía. España.
- NCTM. (1989). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Sevilla: Edición en castellano Sociedad Andaluza de Educación Matemática "THALES".
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathemATIC: the danish KOM project*.

[http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical\\_Competencies\\_and\\_the\\_Learning\\_of\\_MathemATIC.pdf](http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_MathemATIC.pdf)

- OCDE (en prensa). Tomorrow's skills today. Student performance in PISA 2009. OCDE.
- OCDE. (2003). Competencia matemáticas. OCDE.
- OCDE. (2006). *Tecnologías de la información y la comunicación. Perspectivas de la OCDE sobre la tecnología de la información.* <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/37765547.pdf>
- Orellana-Cordero, Mónica-del-Rocío & Garcia Herrera, Darwin & Álvarez, Juan & Narváez, Cecilia. (2020). Objetos virtuales interactivos con Genial.ly: Una experiencia de aprendizaje matemático en bachillerato. *Cienciamatria*. 6(3), 309-332. DOI: [10.35381/cm.v6i3.403](https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.403)
- Oria, C. y Lauro, S. (2013). *Con este Sí, con este No. Enseñar, Aprender y Jugar con Materiales*. Buenos Aires: Dunken.
- Oyervides, G., Medina, M. & Gómez, A. (2013). Software libre, alternativa innovadora en la educación pública. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10. <http://ride.org.mx/1-11/index.php/ridesecondario/article/viewFile/576/564>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd Ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Paz, A. (2014). *Las herramientas de autor en el aula de ELE*. En: Contreras, N.M. (Ed.).
- Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2016). Definición de software educativo. <https://definicion.de/software-educativo/>.
- Pérez, M, A. (2018). La educación en el plan nacional de Desarrollo. *Dinero*, 15.
- Perez, M. (2005). Un marco para pensar en configuraciones didácticas en el campo del lenguaje en la Educación básica. Recuperado,. Bogotá, Colombia: Icfes. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Pérez, M. (29 de julio de 2017). ¿Qué es el Marco Referencial de una Investigación? Lifered. <https://www.lifered.com/marco-referencial-de-investigacion/>
- Perrenoud, P. H. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona, España: Graó
- Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información en la educación científica. 1ª Parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 2-18. [http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_1/Vol\\_2\\_Num\\_1.htm](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Vol_2_Num_1.htm).



- Quecedo, Rosario, & Castaño, Carlos (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-39. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>
- Quicios, G. M., Ortega, S. I., & Trillo, M. M. (2015). Aprendizaje Ubicuo de los nuevos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 156 -166.
- Real Pérez, M. (2011) Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Ponencia presentada en el primer Encuentro Universitario sobre Innovación Docente en Matemáticas*. Universidad de Sevilla. España. Recuperado de <https://personal.us.es/>
- Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. personal.us.es, 1-13. Recuperado el 3 de 08 de 2020, de [https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf)
- República de Colombia. (Abril 16, 2009). Decreto 1290 de 2009. *Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)
- República de Colombia. (Marzo 17, 2010). Decreto 869 de 2010, *Por el cual se reglamenta el Examen de Estado de la Educación Media, ICFES SABER 11°*. [https://www.mineducacion.gov.co/normatividad/1753/articles-221588\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_869.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/normatividad/1753/articles-221588_archivo_pdf_decreto_869.pdf)
- Restrepo Becerra, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 104–118. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>
- Restrepo, B. (2000). Maestro investigador, Escuela Investigadora e Investigación de Aula », en: *Cuadernos Pedagógicos*, (14). Medellín, Universidad de Antioquia.
- Rico Romero, L. (1997). *Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria*. <http://funes.uniandes.edu.co/521/1/RicoL97-2528.PDF>
- Rincón y Gil, (2013). *Lectura y escritura académica en la Universidad del Valle*. Programa editorial. Cali, Colombia.
- Risquez, G., Fuenmayor E., Pereira, B. (1999). *Metodología de la investigación. Manual Teórico – Práctico*. URBE.
- Rodríguez, O. (2005). La Triangulación como Estrategia de Investigación en Ciencias Sociales. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*. (13), 59-68. Repositorio institucional: <http://www.madrimasd.org/revista/revista31/tribuna/tribuna2.asp> .

- Rusque, M. (2003). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa*. Caracas: Vadell Hermanos Editores.
- Sabi & Montealegre. (2019). *La Heurística en la resolución de problemas a través del cálculo mental y las TIC para estudiantes de grado sexto de básica secundaria*. Repositorio de la Universidad Surcolombiana, 166.
- Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Panapo
- Salazar-Torres, I., Varela-Arévalo, M., Lema-Soto, L., Tamayo-Cardona, J. y Duarte Alarcón, C. (2013). Cuestionario de Estilos de vida en jóvenes universitarios (CEVJU-R2)
- Sánchez, E, J. (2018). Resolución de problemas con operaciones básicas de fraccionarios a partir de la implementación de objetos virtuales basados en páginas interactivas de uso libre. UAM, 143.
- Sánchez, J. (2000). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprendizaje*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Sandoval Javier, M. A. (2014). *Las TIC en el logro de aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E. N° 6029 Villa María del Triunfo – 2013*. (Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo). Repositorio institucional: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14237>
- Smith, R. B. (1987). *Linking quality and quantity. Part I. Understanding and explanation*. Quality and Quantity, 21, 291-311.
- Sosa, N.C. (2015). *La construcción de conocimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje*. México.
- Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Suárez, G. (2009). Gestión de ambientes virtuales. Apertura, 1(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820815011>
- Taylor, S. J., Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos Delaware investigación - La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.
- Tello, C. 2011. El objeto de estudio en ciencias sociales: entre la pregunta y la hipótesis. *Cinta moebio* 42: 225-242. doi: [10.4067/S0717-554X2011000300001](https://doi.org/10.4067/S0717-554X2011000300001)
- Thomas, P., & Méndez, Z. (2012). *Psicología del niño y del aprendizaje*. San José de Costa Rica: Universidad a Distancia.
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson- Prentice Hall.

- Torrealba, O. (2013). *Uso de la herramienta Hot Potatoes, para desarrollar los procesos cognitivos en jóvenes de las etapas media general y media técnica*. Proyecto Fundación Telefónica. Caracas. Venezuela
- Trujillo Domínguez, R., Montesering Puig, C., y Hernández Pérez, A. F. (2015). Trabajo Pedagógico. Utilidad del software Hot Potatoes para la elaboración de ejercicios interactivos. *Revista Información Científica*, 91 (3), 713-720. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757249029>
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Ediciones Unesco.
- Universidad Internacional de Valencia. (Agosto 31, 2021). Los tipos de software y sus diferencias que debemos conocer. *Ciencias de la salud*. <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/los-tipos-de-software-y-sus-diferencias-que-debemos-conocer>
- Vaccaro. (2012). Dificultades en la comprensión de consignas en el área matemática. Salamanca: Congreso Iberoamericano de lenguas en Educación y Cultura.
- Valdés Alejandre, F. J. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y la comunicación TIC. *Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. Ciudad Universitaria México D.F. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/L13.pdf>
- Velásquez García, Nancy (2017). *Estrategias didácticas mediadas por las TIC para fortalecer competencias matemáticas en el concepto de función en estudiantes de grado 9° en la institución educativa Misael Pastrana Borrero del municipio de Cúcuta*. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga). Repositorio institucional: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2447>
- Venegas Orrego, J.C. (2017). *Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. (Tesis de Doctorado, Universidad de Salamanca). Repositorio institucional: [https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/137426/DDOMI\\_VenegasOrrego.pdf?sequence=1](https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/137426/DDOMI_VenegasOrrego.pdf?sequence=1)
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Waldegg, G. y Moreno, A. L, (1992). Constructivismo y educación matemática. El papel de la epistemología en la práctica educativa, *Revista Educación Matemática*, 4(2), 7-15. Repositorio institucional: <http://funes.uniandes.edu.co/9535/>

- Williner, B. (2014). Habilidades matemáticas referidas el concepto de derivada y uso de tecnología. *Revista de didácticas de las matemáticas*, (87), 101 – 124. Repositorio institucional: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907834>
- Zuluaga, J. P. (2014). Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas. recursos.portaleducoas.org, 1-17. Repositorio institucional: <http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/4190>

## Anexos

### Anexo 1: formato de encuesta aplicada a estudiantes.

Título de la investigación: El uso de Hot Potatoes como herramienta tic para el fortalecimiento del área de la competencia de razonamiento y argumentación en el área de matemáticas de los estudiantes de la institución educativa Misael Pastrana Borrero del grado quinto, del municipio de Neiva, Huila

Objetivo: determinar las percepciones a cerca del área de matemáticas.

DATOS DEL ENCUESTADO:

Nombre: \_\_\_\_\_

Apellido: \_\_\_\_\_

PREGUNTA A ESTUDIANTES	SI	NO	ALGUNAS VECES
¿Considera que la matemática es importante para la vida?			
¿El área de matemática le resulta difícil de entender?			
¿Ha solucionado algún problema cotidiano haciendo uso de operaciones matemáticas?			
¿Cree que es importante aprender operaciones matemáticas?			
¿Le gustaría aprender más a cerca de la matemática?			
¿Le gusta cómo le enseñan la matemática en el colegio?			
¿En la profesión u oficio que dese desempeñarse a futuro, considera importante la matemática?			
¿Le gustaría que en las clases de matemáticas se hiciera uso de recursos informáticos?			
¿Cuenta en su casa con equipos informáticos, portátil o Tablet?			
¿Cuenta con teléfono celular con conexión a internet o plan de datos?			
¿Conoce las herramientas ofimáticas Excel, Word?			
¿Es frecuente el uso de los equipos informáticos en las clases del colegio			

## Anexo 2: consentimiento informado padres de familia.

### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado(a) Padre/Madre de Familia,

En el desarrollo de los estudios de Maestría en Recursos Digitales aplicados a la Educación en la Universidad de Cartagena, que me encuentro cursando y como parte de dicha formación, estoy adelantando el trabajo de investigación para optar el grado de Magister. La Investigación lleva por título: El uso de Hot Potatoes como herramienta tic para el fortalecimiento del área de la competencia de razonamiento y argumentación en el área de matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero del grado quinto, del municipio de Neiva, Huila, el cual tiene como propósitos:

Dicho estudio tiene como objetivo principal el siguiente:

Fortalecer la competencia matemática razonamiento y argumentación mediante una estrategia de aprendizaje significativo mediada en las TIC en los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Misael Pastrana Borrero, del municipio de Neiva, Huila.

Por consiguiente, he elaborado un Cuestionario que solicito amablemente respondan los estudiantes seleccionados, grupo en el que se encuentra su hijo(a). En este sentido, me remito a Ud. para solicitarle su consentimiento para la participación de su hijo(a) en el estudio referenciado. Es importante aclarar que la información que se recoja será rigurosamente confidencial y no se utilizará para otro fin que no sea el estrictamente académico. Los resultados son anónimos y por tanto, se protegerá la identidad de los estudiantes participantes. Le solicitamos por favor llenar el siguiente formato anexo a esta comunicación y entregarlo a las investigadoras encargadas.

Les agradecemos por anticipado su gentil aceptación.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Moli Constanza Baquero Pabón  
Maestrante Investigadora

\_\_\_\_\_  
Claudia Patricia Losada Quintero  
Maestrante Investigadora

### AUTORIZACIÓN

Yo, \_\_\_\_\_ en calidad de \_\_\_\_\_ del estudiante \_\_\_\_\_ identificado con \_\_\_\_\_ número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ doy mi consentimiento para participar que pueda participar en el estudio y soy consciente de que su participación es enteramente voluntaria. He recibido información en forma verbal de las investigadoras sobre el estudio mencionado anteriormente y he leído la información escrita adjunta. He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer preguntas.

Neiva, Septiembre de 2021

\_\_\_\_\_  
Nombre completo padre de familia

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

**Anexo 3: formato de observación participante.**

Observador investigativo	Fecha observación	Población observada	Criterios de observación
Moli Constanza Baquero Pabón	Octubre 4 de 2021	Durante las sesiones de trabajo virtual, con relación a la implementación de los recursos educativo Hot Potatoes, los estudiantes se mostraron receptivos y motivados por el uso de herramientas informáticas interactivas para resolver problemas matemáticos relacionados con la geometría. Los estudiantes muestran interés por la matemática dado lo novedoso de la clase que se aleja de la tradicionalidad.	Actitud del estudiante para recibir la orientación. Observar si los estudiantes presentan dudas o dificultades para resolver los problemas planteados Valorar lo aprendido en clase a través de diversos medios evaluativos

**Anexo 4: formato diario de campo.**

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
 MAESTRÍA EN RECURSOS VIRTUALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN  
 INSTRUMENTO DIARIO DE CAMPO

Nombre Institución Educativa: Misael Pastrana Borrero	Ciudad: Neiva	Fecha de observación: Octubre 27 de 2021
Grado: Quinto	Tiempo de clases: 2 horas.	Hora inicio: 8:00 a.m. Hora finalización: 10:00 a.m.

Registro	Observaciones
<p>La docente Moli Constanza Baquero a través de la plataforma Google Meet inicia la sesión de trabajo virtual con los estudiantes de grado quinto participantes del estudio de investigación sobre el uso de las TIC para mejorar las competencias matemáticas del componente geométrico.</p> <p>Inicia la sesión de trabajo explicando el objetivo de la misma a los estudiantes, haciendo énfasis en que será muy divertida y participativa. Plantea una actividad de entrada consistente en una lluvia de ideas para solucionar una situación geométrica cotidiana.</p> <p>Posteriormente orienta la fundamentación teórica a partir de ejercicios realizados en modo interactivo, es decir, de completar, de relacionar, de construir, con el fin de conceptualizar a los estudiantes frente a la solución de interrogantes que tienen que ver con la geometría. A medida que explica va invitando a los estudiantes a resolver ejercicios cortos con el fin de identificar el nivel de apropiación del tema explicado.</p> <p>Terminada la actividad, el docente comparte el enlace de la actividad de aplicación organizada en el programa Hot Potatoes para luego ser valorada y retroalimentada.</p>	<p>El grupo de estudiantes muestra interés por la temática planteada.</p> <p>El grupo de estudiantes valora la nueva forma de explicar la matemática a partir de herramientas interactivas.</p> <p>El grupo de estudiantes alcanza a comprender en un mediano porcentaje la explicación dada por el docente a través de los ejercicios presentados de manera virtual.</p> <p>El grupo de estudiantes plantea numerosas preguntas que quedan como insumo para la preparación de la siguiente sesión virtual.</p>



### Anexo 5: cuestionario de satisfacción.

Título de la investigación: El uso de Hot Potatoes como herramienta tic para el fortalecimiento del área de la competencia de razonamiento y argumentación en el área de matemáticas de los estudiantes de la institución educativa Misael Pastrana Borrero del grado quinto, del municipio de Neiva, Huila

Objetivo: determinar las percepciones a cerca de la implementación del recurso educativo Hot Potatoes en el área de matemáticas.

DATOS DEL ENCUESTADO:

Nombre: \_\_\_\_\_

Apellido: \_\_\_\_\_

ITEM	Extremadamente satisfecho	Muy satisfecho	Moderadamente satisfecho	Poco satisfecho	No satisfecho
¿Cuándo me enfrento a un problema de matemáticas, tengo confianza en mí mismo?					
¿Me considero muy hábil en las matemáticas?					
¿Me gustó como me enseñó el docente de matemáticas?					
¿El docente de matemáticas me animó permanentemente a estudiar?					
¿En la clase de matemáticas se tuvo en cuenta mis conocimientos previos?					
¿En la clase de matemáticas se utilizaron diversas actividades para resolver los problemas planteados?					
¿Las estrategias utilizadas en la clase de matemáticas me enseñaron a pensar?					
¿Me gustaría seguir estudiando más temas de matemáticas?					
¿Los símbolos y los términos usados n el recurso educativo fueron de fácil comprensión?					
¿Considero que la estrategia implementada en la clase de matemática me permite ser mejor para resolver problemas matemáticos?					
¿Considero que a partir del desarrollo del recurso educativo seré mejor estudiante en el área de matemáticas?					