

**Fortaleciendo el desarrollo de competencias geométricas en el cálculo de áreas y perímetros  
en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva de  
Valle del Guamuez (Putumayo)**

Andrea Carolina Gelpu Castillo

Asesora

Natalia Pascuas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Programa Licenciatura en Matemáticas

2025

## Resumen

El presente trabajo nace del interés por mejorar la manera en que los estudiantes entienden y usan la geometría en su vida diaria. En particular, se propuso fortalecer las competencias relacionadas con el cálculo de áreas y perímetros en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, a través de actividades medidas por herramientas TIC. La investigación se llevó a cabo desde un enfoque cualitativo con un componente experimental, donde el uso de la tecnología se convirtió en una estrategia clave dentro del aula. La propuesta permitió observar cómo la variable influyó en aspectos más profundos del aprendizaje, como las percepciones de los estudiantes frente a la temática de estudio y la relación de la misma con las dinámicas contextuales. A lo largo del proceso, se evidenció que no solo mejoraron en lo técnico, sino que también mostraron más motivación, autonomía y sentido práctico al resolver problemas reales, reafirmando que una enseñanza contextualizada puede hacer la diferencia.

***Palabras clave:*** geometría, área, perímetro, herramientas TIC, aprendizaje significativo.

### **Abstract**

This present work arose from an interest in improving the way students understand and use geometry in their daily lives. Specifically, it aimed to strengthen skills related to calculating areas and perimeters among seventh-grade students at the José Asunción Silva Rural School through activities measured by ICT tools. The research was conducted using a qualitative approach with an experimental component, where the use of technology became a key strategy in the classroom. The proposal allowed us to observe how this variable influenced deeper aspects of learning, such as students' perceptions of the subject matter and its relationship to contextual dynamics. Throughout the process, it was evident that they not only improved technically but also showed greater motivation, autonomy, and practicality when solving real-world problems, reaffirming that contextualized teaching can make a difference.

**Keywords:** geometry, area, perimeter, ICT tools, meaningful learning

## Tabla de Contenido

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Introducción .....                          | 7  |
| Caracterización .....                       | 9  |
| Planteamiento del Problema .....            | 11 |
| Pregunta de Investigación .....             | 13 |
| Objetivos .....                             | 14 |
| Objetivo General .....                      | 14 |
| Objetivos Específicos .....                 | 14 |
| Marcos de Referencia .....                  | 15 |
| Referentes Conceptuales .....               | 15 |
| Referentes Teóricos .....                   | 17 |
| Referentes Técnicos .....                   | 19 |
| Referentes Legales .....                    | 20 |
| Referentes Éticos .....                     | 20 |
| Respeto .....                               | 21 |
| Equidad .....                               | 21 |
| Solidaridad .....                           | 21 |
| Responsabilidad .....                       | 21 |
| Herramientas y Métodos .....                | 22 |
| Enfoque y Tipo de Estudio .....             | 22 |
| Unidad de Análisis .....                    | 22 |
| Técnicas para la Recolección de Datos ..... | 22 |
| Objetivo 1 (exploración) .....              | 22 |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Objetivo 2 (Movilización) .....                  | 23 |
| Objetivo 3 (Indagación de cambios).....          | 23 |
| Categorías para el Análisis de Datos .....       | 23 |
| Diseño de Actividades Mediadas por TIC .....     | 24 |
| Implementación de Actividades.....               | 24 |
| Impacto en las competencias geométricas .....    | 24 |
| Resultados .....                                 | 25 |
| Acercamiento de la Población a la Variable ..... | 25 |
| Experimentación .....                            | 26 |
| Identificación de Variaciones .....              | 27 |
| Análisis y Discusión .....                       | 29 |
| Conclusiones y Recomendaciones .....             | 34 |
| Referencias Bibliográficas .....                 | 36 |
| Apéndices.....                                   | 39 |

**Lista de Apéndices**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Apéndice A</b> <i>Muestras de investigación</i> ..... | 39 |
|----------------------------------------------------------|----|

## Introducción

Hoy en día, enseñar matemáticas va mucho más allá de memorizar fórmulas o resolver ejercicios repetitivos. En especial cuando se trata de geometría, resulta clave encontrar formas de conectar lo que se aprende en el aula con lo que sucede fuera de ella. En contextos como el rural, donde las realidades del entorno pueden ser aprovechadas para enseñar de manera más cercana, es común que temas como el área y el perímetro se vean como conceptos aislados, sin un propósito claro. Por eso, surge la necesidad de repensar cómo se enseñan estos contenidos, buscando que tengan sentido para los estudiantes y que les sirvan en su vida diaria.

El proyecto se desarrolló con estudiantes del grado séptimo uno, de la institución educativa rural José Asunción Silva, ubicada en la inspección El Placer, en el municipio de Valle del Guamuez, Putumayo. Desde el primer acercamiento se notó que había dificultades claras en el manejo y la comprensión del cálculo de áreas y perímetros, lo cual motivó la creación de una propuesta distinta, basada en actividades prácticas apoyadas por tecnologías digitales. La idea era transformar la manera en que los estudiantes se enfrentan a la geometría, haciendo de ella una experiencia más cercana y significativa.

El objetivo principal fue fortalecer las competencias geométricas en estos estudiantes, específicamente en lo relacionado con el cálculo de áreas y perímetros, integrando herramientas TIC en el proceso de enseñanza. Para ello, se diseñaron diversas actividades que combinaron lo práctico con el uso de recursos digitales interactivos, siempre teniendo en cuenta el contexto rural donde se encuentran los estudiantes. El proceso de recolección de información incluyó observaciones en clase, cuestionarios antes y después de las actividades, diarios de campo y el análisis de los trabajos producidos por los propios estudiantes. Con estos insumos, fue posible

valorar no solo los aprendizajes alcanzados, sino también los cambios en la actitud hacia las matemáticas y el uso de la tecnología.

Uno de los hallazgos más significativos de la investigación fue el cambio positivo en la forma en que los estudiantes comprendieron y aplicaron los conceptos de área y perímetro al relacionarlos con situaciones concretas de su entorno, como la cantidad de malla para cercar la huerta o la cantidad de baldosas para el piso del restaurante escolar. Gracias al uso de herramientas TIC, se evidenció un mayor interés, participación y confianza en la resolución de problemas geométricos, lo que demuestra que una enseñanza contextualizada y mediada por tecnología puede generar aprendizajes más significativos.

## Caracterización

La propuesta de investigación pedagógica se llevará a cabo en una institución educativa de carácter público, ubicada en la inspección el Placer, en el municipio de Valle del Guamuez, departamento del Putumayo, Colombia. El colegio rural José Asunción Silva es una institución educativa pública de carácter mixto que atiende a más de 550 estudiantes, desde el grado preescolar hasta el grado undécimo de bachillerato. Por su contexto rural, la comunidad estudiantil se conforma mayoritariamente por estudiantes de las veredas que hacen parte de la inspección, integrantes de familias campesinas con características de vulnerabilidad socioeconómica, marcadas por el paso de la violencia y la presencia de cultivos ilícitos en un territorio históricamente en disputa por grupos al margen de la ley, lo cual incide de manera directa en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, las condiciones de acceso a la institución educativa, la situación de orden público y las dinámicas familiares y contextuales son aspectos a tener en cuenta en la planeación y ejecución de las estrategias pedagógicas que se desean trabajar.

El grupo de estudio para desarrollar la investigación pedagógica está conformado por estudiantes de entre 12 y 14 años, pertenecientes al grado séptimo uno de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, ubicada en la inspección el Placer, en el departamento del Putumayo, Colombia. Son menores integrantes de familias, en su mayoría campesinas resilientes con espíritu de esperanza y crecimiento.

La institución educativa cuenta con equipos de cómputo y conectividad a internet que permiten la viabilidad de la propuesta. En este sentido, con la unidad de análisis se busca integrar herramientas TIC con la enseñanza de la matemática, de manera que se pueda utilizar recursos

como la conectividad y equipos tecnológicos, ajustándolos a las dinámicas del aula, específicamente en el área de cálculos.

En la actualidad y debido a la creciente evolución tecnológica, es relevante la integración de herramientas TIC en los modelos de enseñanza-aprendizaje de las instituciones educativas. Para este caso, se desea trabajar bajo este enfoque, relacionándolo con la enseñanza de la matemática. Actualmente, la institución educativa cuenta con un modelo de enseñanza tradicionalista, apoyada con estrategias didácticas con baja incidencia de las TIC. Por ello, se desea integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas como respuesta a la necesidad inminente de actualización y modernización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como también a la necesidad de mostrar a los estudiantes distintas y modernas formas de aprender y comprender la matemática.

Existen diversos factores que afectan el aprendizaje de los estudiantes focalizados; entre ellos se puede mencionar las condiciones socioeconómicas como barreras que limitan la vinculación de los padres de familias en el proceso educativo de sus hijos, así como también la situación de orden público, que representa una limitante que afecta la seguridad y la permanencia de las familias en el territorio. Otro factor a destacar es la desmotivación de los estudiantes en desarrollar las actividades escolares que les permiten continuar con su proceso de aprendizaje y crecimiento académico, lo cual puede ser el resultado de la constante exposición a las dinámicas contextuales en las cuales se desarrollan.

## **Planteamiento del Problema**

La unidad de análisis corresponde a un grupo de adolescentes, pertenecientes a un entorno socioeconómico marcado por la violencia, alentada por la presencia de cultivos ilícitos, que deriva en la disputa territorial constante de diversos grupos ilegales y se traduce en una problemática avasalladora que adsorbe a las familias y a la comunidad en general. Teniendo en cuenta esta situación, es evidente que existe poco acompañamiento por parte de los padres en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, así como baja utilización de herramientas tecnológicas. Esta baja utilización no se debe a la falta de conectividad, sino a la poca integración de las TIC en la práctica pedagógica. De acuerdo con los autores Quintero y Rondón (2019), el uso de herramientas TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, está cambiando la forma en que se practica la docencia. A través de estas herramientas se han implementado nuevas estrategias para generar mayor accesibilidad al aprendizaje. Su facilidad para acceder a la información, poder compartirla y además utilizarla las convierte en una realidad necesaria que, poco a poco se debe ir implementando en los procesos educativos.

En la actualidad, la institución educativa desarrolla un enfoque de enseñanza tradicionalista, con baja incidencia de herramientas TIC, especialmente en el área de matemáticas, área de enfoque del problema de investigación.

Teniendo en cuenta el contexto educativo actual, la enseñanza de las matemáticas afronta diversos retos, especialmente en la comprensión y aplicación de conceptos geométricos, como el cálculo de áreas y perímetros. Los estudiantes de grado séptimo presentan dificultades para comprender y relacionar estos conocimientos con situaciones reales, lo cual repercute de manera directa en la disposición, interés y motivación hacia la asignatura.

Al mismo tiempo, es importante destacar como la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las clases de matemáticas representan una oportunidad para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de manera que, al incorporarlas eficazmente, se conviertan en una forma segura de enseñanza permitiendo a los estudiantes explorar y experimentar con los conceptos de manera interactiva y dinámica.

El presente estudio se propone investigar cómo el uso de las TIC puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros entre los estudiantes de séptimo grado. Se busca identificar estrategias didácticas que integren recursos tecnológicos, tales como aplicaciones educativas, simuladores y herramientas digitales, que puedan facilitar la comprensión de estos conceptos. A través de esta investigación se espera no solo abordar las dificultades actuales en el aprendizaje matemático, sino también fomentar un entorno educativo más dinámico y atractivo, que motive a los estudiantes a mantenerse activos en su proceso de aprendizaje.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo fortalecer el desarrollo de competencias geométricas en el cálculo de áreas y perímetros en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva mediante la implementación de actividades apoyadas por herramientas TIC durante el segundo semestre del año 2025?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Fortalecer el desarrollo de competencias geométricas en el cálculo de áreas y perímetros en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, mediante la implementación de actividades apoyadas por herramientas TIC durante el segundo semestre del año 2025.

### **Objetivos Específicos**

Diseñar actividades didácticas mediadas por TIC para fortalecer el desarrollo de competencias geométricas en relación con el cálculo de áreas y perímetros para los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva.

Implementar actividades didácticas apoyadas por herramientas TIC para fortalecer el desarrollo de competencias geométricas en relación con el cálculo de áreas y perímetros para los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva.

Analizar el impacto de la implementación de actividades didácticas mediadas por TIC realizadas en pro de fortalecer las competencias geométricas en relación con el cálculo de áreas y perímetros para los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva.

## Marcos de Referencia

### Referentes Conceptuales

La geometría constituye parte fundamental en el amplio rango de las matemáticas. Esta disciplina presta gran importancia al estudio de figuras planas. (Flores Cuevas et al., 2021)

Las competencias geométricas se refieren a la capacidad del estudiante para comprender, interpretar y aplicar conceptos, propiedades y relaciones geométricas en distintas situaciones y contextos (MEN, 2006); lo cual implica, no solo la memorización de fórmulas y procesos, sino también la adquisición de habilidades de razonamiento lógico, solución de problemas y comunicación asertiva que de razón de los procesos que se estén adelantando. Dentro de esta investigación, el fortalecimiento de las aptitudes geométricas se enfoca específicamente en el dominio de los conceptos de área y perímetro, y en el desarrollo de situaciones contextualizadas.

El cálculo de áreas y perímetros constituye parte importante del desarrollo de competencias geométricas en la educación matemática básica. El perímetro se define como la medida de la longitud de una figura plana; por su parte, el área hace referencia a la medida de la superficie de dicha figura delimitada por el contorno (Corbalán, 2017). En este sentido, ambos conceptos son fundamentales en el desarrollo de habilidades geométricas, seguido con habilidades prácticas. La comprensión de estos conceptos permite que los estudiantes desarrollen la capacidad para de seleccionar y aplicar formulas adecuadas en la solución de situaciones donde se requiera estimar medidas reales.

Por su parte, las herramientas TIC en la educación abarcan un amplio rango de recursos digitales y tecnológicos utilizados con fines pedagógicos. Esto incluye softwares interactivos, plataformas virtuales de aprendizaje, simuladores, recursos multimedia (videos, animaciones) aplicaciones móviles, herramientas de colaboración en línea (UNESCO, 2018). Involucrar las

TIC en los procesos educativos busca transformar la práctica pedagógica, ofreciendo nuevas formas de acceder al conocimiento, interactuar con los contenidos y desarrollar habilidades significativas. En el ámbito matemático, las TIC se presentan como una alternativa que permite hacer los contenidos visibles, dinámicos y manipulables lo cual facilita la comprensión y la exploración de ideas (Jonassen, 2000).

Rosero (2018) destaca que las TIC, como los softwares interactivos, plataformas virtuales y estudios multimedia, pueden tener un impacto significativo en el aprendizaje de las matemáticas, al presentar los conceptos de forma accesible e innovadora. Estas herramientas facilitan la visualización de ideas abstractas, permiten la experimentación y promueven un aprendizaje más dinámico y participativo.

En este sentido, Quintero y Rondón (2019) enfatizan que las TIC no son solo un complemento, sino que se han convertido en un elemento valioso que, combinado con las estrategias adecuadas, enriquecen de manera significativa la formación matemática. Su capacidad para ofrecer entornos de aprendizaje interactivos fomenta la capacidad de análisis y razonamiento matemático. Su uso en entornos educativos permite superar barreras de enseñanza tradicionalistas, intercambiándolas por espacios de aprendizaje atractivos y comprensibles.

El aprendizaje significativo, propuesto por el Psicólogo Ausubel, se centra en como los individuos integran nueva información en sus conocimientos previos de manera sustantiva, mas no arbitraria (Ausubel, 2002). Contrario al aprendizaje memorístico, el aprendizaje significativo centra al estudiante como constructor de su propio conocimiento, relacionándolo con memorias existentes. Su aprendizaje se constituye de acuerdo con experiencias enriquecedoras y actitud positiva.

Para efecto de esta investigación, la implementación de actividades apoyadas por TIC busca fomentar el aprendizaje significativo de competencias geométricas, permitiendo a los estudiantes consolidar una comprensión sólida, aplicable y sostenible de los conceptos de área y perímetro, en lugar de la solitaria memorización de las fórmulas.

### **Referentes Teóricos**

La teoría constructivista sustenta que el conocimiento se adquiere de acuerdo con la experiencia y las vivencias de cada persona. Para efecto de la educación matemática, el constructivismo destaca que los estudiantes construyen sus propios conocimientos a través de experiencias de aprendizaje prácticas que los impulsen a indagar y participar en el desarrollo del proceso.

El constructivismo, fundamentado en las teorías de Vygotsky, promueven un aprendizaje activo y significativo que se adapta a las experiencias previas de los estudiantes. Este enfoque permite que los alumnos construyan su conocimiento por medio de la practica guiada y la solución de problemas contextualizados en relación a su entorno. Según Castellón (2023), el aprendizaje de las etnomatematicas desde esta perspectiva no solo permite mayor comprensión de conceptos geométricos, sino que también permite fomentar la creatividad y el pensamiento crítico, al involucrar a los estudiantes en actividades que reflejan su entorno cultural y social. De este modo, el constructivismo se convierte en una herramienta esencial para desarrollar competencias matemáticas relevantes y útiles en la vida cotidiana.

En la educación, el constructivismo se presenta como un enfoque adecuado para desarrollar conocimientos transcendentales. De acuerdo con Flores Cuevas et al. (2021), al involucrar a los alumnos en actividades que conecten la geometría con su vida cotidiana, se

fomenta no solo la comprensión de las formas y espacios, sino también una apreciación más amplia de las matemáticas como parte integral y necesaria para la sociedad.

Murcia y Henaó (2015) destacan que la educación matemática en Colombia se encuentra en una evolución que implica métodos innovadores, donde el constructivismo juega un papel crucial al fomentar la participación activa de los estudiantes. Por su parte Kilpatrick (1987) argumenta que este enfoque no solo presenta la educación matemática desde una orientación pedagógica diferente, sino que también motiva a los estudiantes a involucrarse de forma práctica en el proceso educativo.

Castillo (2008) resalta la importancia del uso óptimo de las TIC dentro de este marco constructivista, señalando que las tecnologías pueden servir como mediadoras en el proceso educativo y facilitar la visualización y manipulación de conceptos geométricos complejos. A través de softwares interactivos y otras herramientas, los estudiantes pueden experimentar con figuras, realizar construcciones geométricas y resolver problemas en un entorno dinámico, lo cual promueve el aprendizaje más autónomo y colaborativo.

En sentido de esta investigación, el enfoque constructivista se utiliza con sentido pedagógico para fomentar habilidades prácticas en estudiantes de grado séptimo, respecto al uso y aplicación de conceptos geométricos como área y perímetro. De acuerdo con Quintero et al. (2014), la implementación de estrategias didácticas con enfoque constructivista permite entrelazar los saberes previos de los estudiantes con los nuevos conceptos geométricos, permitiendo una comprensión más profunda.

También se destaca la metodología de investigación-acción como una metodología efectiva en el ámbito educativo, principalmente en el espacio de las matemáticas. Según Terán de Serrentino y Panchano Rivera (2005), esta metodología se visualiza como una forma efectiva de

evaluación formativa, debido que permite que los docentes puedan evaluar su ejercicio docente para que realicen cambios importantes que deriven en beneficios para los estudiantes. En su análisis, los autores destacan que la investigación-acción fomenta un ambiente colaborativo, donde los educadores pueden experimentar con nuevas estrategias didácticas y evaluativas, ajustándolas según las necesidades del aula. Asimismo, resaltan que la investigación-acción no solo beneficia a los estudiantes al mejorar su comprensión matemática, sino que también favorece a los docentes, ya que les permite ser agentes activos de su ejercicio profesional.

En este sentido, el marco teórico de la presente exploración se articula a partir del enfoque constructivista, apoyado por la metodología de investigación-acción, las cuales se relacionan de manera directa, debido a que ambas favorecen el aprendizaje del estudiante al involucrarlo como agente activo dentro del proceso de aprendizaje.

### **Referentes Técnicos**

El desarrollo de aptitudes geométricas es fundamental en la formación matemática, especialmente en el grado séptimo, donde los estudiantes comienzan a enfrentar conceptos más abstractos y complejos. Según la investigación de Cañadas et al. (2018), el uso de herramientas TIC en la formación geométrica, no solo facilita la visualización de conceptos, sino que también permite a los estudiantes experimentar con manipulaciones geométricas que fortalecen su comprensión.

Rojas et al. (2022), destacan que la integración de las TIC en actividades matemáticas puede mejorar significativamente la estimulación y el fortalecimiento de interés en los estudiantes. El manejo didáctico y la presentación de las concepciones las hace más atractivas en la práctica pedagógica, siendo estas un impulsor significativo de actitudes acogedoras por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje de estas temáticas.

De acuerdo con el documento publicado por la UNESCO (2017), *Educación para todos 2030*, se destaca cómo las tecnologías pueden ser utilizadas para mejorar el acceso y la calidad del aprendizaje. Las herramientas TIC pueden ofrecer recursos educativos diversificados, capaces de adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje, así como a las diferentes necesidades. De acuerdo con este estudio, se pueden utilizar herramientas interactivas y aplicaciones que permitan a los estudiantes explorar conceptos geométricos de manera de manera visual y práctica.

### **Referentes Legales**

La ley general de la educación, también conocida como Ley 115 de 1994, establece las normativas para la organización y el desarrollo de la educación pública en Colombia. Esta ley precisa los principios, fines, y estructura del sistema educativo, así como las responsabilidades del Estado, las familias y la sociedad en cuestiones de mejora de la educación.

La ley 115 establece y reconoce la educación como derecho fundamental para todas las personas, lo cual implica que cada niño, niña y joven tiene el mismo derecho de recibir formación de calidad e inclusiva, sin resistencias de ninguna índole, ya sea por su origen social, económico o etnográfico.

### **Referentes Éticos**

Dentro del ámbito educativo, estos referentes éticos son fundamentales para construir un ambiente de aprendizaje justo y equitativo. A continuación, se presentan algunos referentes relevantes en el contexto de la Ley 115 de 1994.

***Respeto***

El respeto se presenta como un derecho fundamental que dignifica a cada persona. Se hace presente al valorar las diferencias, ya sean de tipo cultural, social o personal de cada estudiante, dando paso a un espacio inclusivo donde todos se sientan seguros.

***Equidad***

La equidad en el ámbito educativo hace referencia a ofrecer a cada estudiante lo necesario para que logre su desarrollo, lo cual implica adoptar recursos y apoyos para atender las necesidades específicas de todos los estudiantes.

***Solidaridad***

En el campo pedagógico es fundamental promover la solidaridad a través de la empatía y la colaboración entre estudiantes, docentes y comunidad educativa. Lo que implica hacer del aula un espacio de aprendizaje mutuo y solidario, donde haya colaboración para alcanzar los objetivos comunes.

***Responsabilidad***

La responsabilidad en el proceso educativo es fundamental; incluye cumplir con obligaciones académicas, así como actuar con integridad y honestidad.

## Herramientas y Métodos

### Enfoque y Tipo de Estudio.

El enfoque metodológico que rige la investigación es de tipo cualitativo, ya que permite dar respuesta a las preguntas de cómo y porque se deben fortalecer las competencias geométricas en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva. Este enfoque se aborda desde una perspectiva formativa, que permite ir más allá de un resultado final y trasciende a la comprensión de la dinámica de aprendizaje, las estrategias que utilizan los estudiantes, las dificultades específicas y la interactividad con herramientas TIC.

El enfoque seleccionado es adecuado para la investigación, ya que a través de este se puede explicar como la implementación de actividades apoyadas con herramientas TIC contribuyen al fortalecimiento de las competencias geométricas en el cálculo de áreas y perímetros, proponiendo una visión integral del impacto de las actividades de intervención.

### Unidad de Análisis.

La unidad de análisis designada para la investigación es un grupo de 23 estudiantes, con edades entre 12 y 14 años, pertenecientes al grado séptimo uno de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, ubicada en la inspección el placer, en el municipio de Valle del Guamuez, Putumayo.

### Técnicas para la Recolección de Datos

En el proceso de investigación se emplearán distintas técnicas para la recolección de datos, cada una de las cuales se articula con los objetivos específicos definidos:

#### *Objetivo 1 (exploración)*

- Propósito: Busca diseñar actividades didácticas apoyadas por herramientas TIC
- Técnica: Cuestionario inicial y observación directa

- Procedimiento: el investigador hace un análisis de las percepciones y habilidades iniciales de los estudiantes frente a la temática de estudio: área y perímetro.
- Producto: Diario de campo donde se analiza de forma ordenada cada una de las preguntas.

### ***Objetivo 2 (Movilización)***

- Propósito: Implementación de actividades didácticas apoyadas por herramientas TIC.
- Técnica: Diario reflexivo y evidencias fotográficas
- Instrumento: El investigador registra a través de un diario reflexivo, el desarrollo de las actividades de manera ordenada.
- Producto: Diario reflexivo con actividades detalladas, fotografías y videos de evidencia.

### ***Objetivo 3 (Indagación de cambios)***

- Propósito: Realizar análisis y evaluación
- Técnica: Cuestionario post experiencias
- Procedimiento: El investigador presenta un cuestionario Post experiencias donde se evalúa el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Producto: Análisis de las preguntas presentadas en el cuestionario post experiencias.

### **Categorías para el Análisis de Datos**

De acuerdo con los objetivos referentes del presente estudio, se destacan tres categorías para el análisis de datos: diseño, implementación e impacto de las actividades mediadas por

herramientas TIC, enfocadas a fortalecer habilidades geométricas (área y perímetro) en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva.

### ***Diseño de Actividades Mediadas por TIC***

La primera categoría se relaciona con el objetivo número 1 (exploración). En este momento de la investigación, se analiza el diseño de actividades mediadas por herramientas TIC, teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos tecnológicos en la institución, los conocimientos previos de los estudiantes y el impacto significativo que se desea obtener al finalizar la etapa de implementación.

### ***Implementación de Actividades***

La segunda categoría de análisis se relaciona de manera directa con el segundo objetivo (movilización). En este momento se analiza el desarrollo de las actividades en la práctica, la respuesta de los estudiantes y la pertinencia en el contexto educativo. En este espacio se analiza la acogida de las actividades, nivel de comprensión y apropiación de la temática y la familiaridad de los estudiantes con las herramientas tecnológicas.

### ***Impacto en las competencias geométricas***

En este espacio, se evalúa el impacto de las actividades implementadas, donde se destaca los resultados obtenidos, de manera que se pueda hacer una comparación entre un antes y un después de la aplicación. Se analiza el nivel de crecimiento significativo, donde se resalta la comprensión y el apropiamiento de los conceptos, permitiendo que el estudiante este en la capacidad de ir más allá de la memorización de las fórmulas, donde pueda dar cuenta de cada uno de los procesos y su aplicabilidad para resolver situaciones contextualizadas con su entorno.

## **Resultados**

En el desarrollo de la presente investigación, y en cumplimiento con los objetivos específicos, se presenta de forma clara y detallada los hallazgos obtenidos a partir de la implementación de actividades en estudiantes de grado séptimo de la institución educativa rural José Asunción Silva, ubicada en la inspección El Placer, en Valle del Guamuez, Putumayo.

### **Acercamiento de la Población a la Variable**

En la fase inicial de exploración, se buscó conocer las percepciones de los estudiantes frente al uso y aplicabilidad de conceptos y formulas propios de la geometría (cálculo de áreas y perímetros) así como su aprendizaje apoyado por herramientas TIC, para lo cual se utilizaron técnicas como la observación directa y la aplicación de una encuesta a través de la herramienta de Google Forms.

A partir de los resultados obtenidos en esta actividad, se pudo evidenciar que los estudiantes presentan motivación e interés para trabajar con las actividades de la temática, así como también con la vinculación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que su utilización durante las clases de matemáticas no es habitual, a excepción de las pantallas y los equipos de cómputo utilizados como herramientas de proyección de contenidos.

En este primer acercamiento se pudo evidenciar que algunos estudiantes presentan dificultades para trabajar con los conceptos y fórmulas propios de la geometría (área y perímetro). La mayoría determinó que, aunque han trabajado anteriormente la temática, a la fecha no tienen claridad sobre la forma y utilización de dichos conceptos en situaciones de la vida real. De esta manera, se reafirma la necesidad e importancia de aplicar las actividades diseñadas para fortalecer las competencias geométricas de los estudiantes.

## **Experimentación**

Dentro del plan de intervención diseñado para trabajar con la unidad de análisis, se establecieron distintas actividades practico-pedagógicas para fortalecer las competencias geométricas de los estudiantes de grado séptimo uno de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, observándose acogida e interiorización significativa en la resolución de situaciones cotidianas.

Durante el desarrollo de las actividades se pudo evidenciar el progreso significativo en la comprensión de estos conceptos. Por ejemplo, al principio, en la actividad de encuesta, la mayoría de los estudiantes respondió no recordar los conceptos de “área y perímetro”, así como también las fórmulas para poder calcularlos en figuras geométricas. A medida que se fue avanzando en el manejo de estas nociones, se pudo evidenciar que los estudiantes memorizaron e interiorizaron la conceptualización y las fórmulas, logrando dar respuesta a distintas situaciones donde debían dar razón de estas medidas. Más allá de la simple y vacía memorización, se logró que comprendieran la importancia de las mismas y su utilidad en situaciones de la vida cotidiana.

Actividades como misiones geométricas en el patio permitieron que los estudiantes tomaran el papel de constructores activos de conocimiento y, preparados con cinta métrica, papel y lápiz, salieran a los alrededores de la institución a tomar medidas de distintos espacios (cancha, huerta, restaurante escolar, etc.), donde se plantearon situaciones hipotéticas, como la necesidad de cambiar el piso del restaurante o la necesidad de cercar con malla la huerta escolar. La actividad permitió que los estudiantes comprendieran la importancia de la temática de estudio y cómo esta se aplica situaciones que se ajustan a su contexto.

Dentro de las actividades de implementación, se trasladaron los conceptos y fórmulas matemáticas a espacios digitales, específicamente en la hoja de cálculo de Excel, donde se

combinan las fórmulas matemáticas con las propias del programa para hacer cálculos de forma más sencilla. En esta herramienta, los estudiantes lograron practicar ejecutando las fórmulas aprendidas en la fase de conceptualización y práctica en el entorno, calculando áreas y perímetros de distintas figuras geométricas que insertaron a través de la opción “insertar” en la hoja de cálculo. Este ejercicio permitió poder evaluar la comprensión e interiorización de las fórmulas utilizadas en el cálculo de cada figura. La actividad resultó ser muy significativa debido a que combinó la temática con herramientas digitales, permitiendo a los estudiantes explorar nuevas formas de aprendizaje.

Dentro de las estrategias de enseñanza para fortalecer las habilidades geométricas, también es importante destacar la presentación e interactividad con juegos en línea a través de la plataforma educativa Wordwall, donde, de forma colaborativa, los estudiantes respondieron a distintos retos que la plataforma les presentó. Esta actividad resultó tener excelente acogida debido a su contenido didáctico-pedagógico, que permitió estimular el razonamiento espacial y la memorización de fórmulas, convirtiendo el aprendizaje en un espacio de diversión que rompe el estilo de las clases tradicionalistas.

### **Identificación de Variaciones**

Después de la implementación de las actividades enfocadas en fortalecer habilidades geométricas, se realiza el análisis de los cambios observados en los estudiantes desde la etapa inicial hasta la etapa de cierre.

Al culminar la etapa de implementación, se pueden destacar mejoras significativas referentes a la temática. En este sentido, se destaca la motivación y el interés de los estudiantes frente al desarrollo de cada una de las actividades, reflejados en una participación activa y

oportuna, especialmente cuando se utilizaron recursos interactivos como juegos en línea, practica en la hoja de cálculo y actividades practicas con materiales manipulativos.

En relación con el desempeño académico, los estudiantes demostraron mayor comprensión y aplicación de los conceptos de área y perímetro. En la encuesta inicial un número significativo de estudiantes mencionó no poder calcular correctamente estas medidas o necesitaba ayuda para hacerlo; al finalizar la experiencia, más del 95% logró desarrollar estos cálculos para diferentes figuras geométricas sin inconvenientes, indicando que actividades como la exploración en la hoja de cálculo y la practica en juegos educativos fueron de gran valor para lograr la capacidad de conceptualización. Además, también se puede resaltar una mejora en cuanto a su capacidad de análisis y solución de situaciones problema, expuestas en la actividad de misiones geométricas en el patio y la evaluación post experiencia, donde la mayoría de estudiantes logró resolver de forma correcta la situación planteada.

También es importante destacar el fortalecimiento de actividades colaborativas, vocabulario matemático y el uso e implementación de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, de manera que se logró llevar al aula de clases actividades algo diferentes a las habituales, lo cual repercutió de manera directa en la acogida positiva de los conceptos y aspectos a comprender.

En conclusión, el análisis posterior a las actividades indica mejoras significativas a lo largo de la implementación, demostrando que estas tuvieron un impacto relevante en la interiorización y aplicación de conceptos, el fortalecimiento del vocabulario matemático, el análisis y la comprensión de situaciones contextualizadas, así como el uso y manejo de herramientas tecnológicas para el aprendizaje.

## **Análisis y Discusión**

Este momento de la investigación permite mostrar los resultados obtenidos a partir de las actividades implementadas en respuesta al objetivo principal “Fortalecer el desarrollo de competencias geométricas en el cálculo de áreas y perímetros en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Rural José Asunción Silva, mediante la implementación de actividades apoyadas por herramientas TIC”

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede destacar que las actividades desarrolladas tuvieron impacto significativo en la comprensión y utilización de conceptos y fórmulas matemáticas relacionadas con el cálculo de área y perímetro, razón de ser de la investigación. Lograr que los estudiantes memoricen y, además, analicen la utilización de los conceptos bajo distintas situaciones prácticas representa un logro importante, no solo en relación con la temática de estudio, sino también en la adquisición de competencias transversales y en el ámbito propio de las matemáticas.

En el acercamiento inicial y de acuerdo con el análisis de la encuesta, se pudo determinar que la mayoría de los estudiantes presentaba inconvenientes para trabajar con la temática de estudio; principalmente, se notó confusión en cuanto a los conceptos (área y perímetro), lo cual derivó en desconocimiento de las fórmulas para calcular estas medidas. Inicialmente, también se presentó a los estudiantes la posibilidad de incorporar herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza-aprendizaje, a lo cual respondieron con disponibilidad y curiosidad por aprender a través de distintas herramientas, lo que dio pie a la implementación de actividades como exploración a través de la hoja de cálculo y la interacción con juegos en línea.

La implementación de las distintas actividades destinadas a fortalecer habilidades geométricas generó efectos positivos en el aprendizaje de los estudiantes, logrando estimulación,

mayor comprensión e interés por la temática de estudio. De esta manera, es importante destacar la conectividad de las actividades con la teoría constructivista que se menciona en el marco teórico, la cual relaciona el conocimiento directamente con el ejercicio de aprender del estudiante. El constructivismo de Vygotsky destaca el aprendizaje como una adquisición de saber que se da a través de la práctica y el ejercicio activo, el cual se conecta con conocimientos previos y constituye un saber mayormente enriquecido. Para efectos de la investigación, se tomó como punto de partida el análisis de las habilidades iniciales de los estudiantes a partir de las cuales se diseñaron actividades que cumplieran con los objetivos de la investigación.

En relación al aspecto ontológico de la investigación, se observaron cambios significativos en cuanto a la comprensión de conceptos como área y perímetro, y mayor claridad en la aplicación y uso de las distintas fórmulas para cada una de las figuras. Un ejemplo a destacar es como, en la encuesta inicial, la mayoría de estudiantes erraron en preguntas como: ¿Qué entiendes por perímetro y área?; y, al finalizar las actividades, en la aplicación del cuestionario post-experiencias, la mayoría respondió de forma correcta al interrogante donde se les pedía mencionar diferencias entre ambos conceptos, demostrando así comprensión y claridad en relación a las nociones estudiadas. Además, también se evidenció capacidad de análisis en la solución de situaciones problema, seguido de motivación e interés en el desarrollo de cada una de las actividades. Un ejemplo a resaltar en este aspecto fue que, al finalizar las actividades, los estudiantes estuvieron en la capacidad de dar respuesta a situaciones como: ¿Cuántos metros de baldosa se necesitan para cubrir la totalidad del piso del restaurante escolar? o ¿cuántos metros de malla serán necesarios para cercar el contorno de la huerta escolar? En este sentido, es gratificante documentar el avance y el crecimiento del proceso desarrollado, dando como

resultado final cambios significativos y enriquecedores que serán de gran valor para el desarrollo de la unidad de análisis

Al comparar los resultados de la investigación con investigaciones consultadas previamente en el marco teórico, se puede evidenciar coincidencias, especialmente con los estudios de Rosero (2018) y Flores Cuevas et al. (2021).

En el estudio de Rosero (2018) se concluye que el uso de herramientas tecnológicas en el ámbito de la matemática aumenta la motivación, facilita la apropiación de conceptos complejos y mejora significativamente el rendimiento académico. En relación con la investigación desarrollada, se observaron cambios similares, debido a que los estudiantes mostraron mayor interés por el aprendizaje de la temática, motivación y participación activa en cada una de las actividades y, además, mejora en cuanto a la solución de situaciones problema geométricos contextualizados al uso y aplicación de fórmulas utilizadas para calcular área y perímetro.

De acuerdo con el estudio realizado por Flores Cuevas et al. (2021), se evidencia cómo el uso de herramientas TIC en la enseñanza de conceptos geométricos favorece la visualización espacial, el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo. En el caso de esta investigación, se pudo apreciar como los estudiantes desarrollaron un pensamiento geométrico más concreto a través de la implementación de actividades que involucraron herramientas TIC, como, por ejemplo, la interactividad con figuras dinámicas en la hoja de cálculo y juegos educativos a través de la plataforma Wordwall.

A pesar de las coincidencias, también es importante destacar algunos aspectos en los que difieren las investigaciones. En este sentido, las diferencias se destacan debido al enfoque de estudio. Por ejemplo, el estudio de Rosero (2018) se desarrolla con estudiantes de educación media, específicamente con grados decimo y once, mientras que el presente estudio se desarrolla

con estudiantes de grado séptimo, pertenecientes al nivel de educación básica en secundaria, por lo cual las unidades de análisis difieren en distintos aspectos, como la edad y la profundidad del aprendizaje. Asimismo, en relación al estudio de Flores Cuevas et al. (2021), se puede identificar que fue realizado en México, a diferencia del presente estudio, que se desarrolla en una inspección rural colombiana. Por ello, los contextos representan diferencias significativas en cuanto a la familiaridad y acceso a herramientas TIC, lo cual puede afectar el aprendizaje.

Entre las limitaciones encontradas durante el desarrollo de las actividades, se puede destacar la poca disponibilidad de la sala de informática, debido a que los tiempos de aplicación coincidieron con la implementación de una serie de pruebas internas realizadas por la institución a los diferentes grados. Por este motivo, las actividades de práctica y exploración en la hoja de cálculo se realizaron en la antigua sala, donde la disponibilidad de equipos era limitada; asimismo, la conectividad a servicio de internet no fue garantizada.

Otra limitación que se sumó al proceso fue la disponibilidad de tiempo, debido a que inicialmente los tiempos estipulados por la institución fueron durante el horario de matemáticas, específicamente cuatro horas a la semana, pero debido al cierre del segundo periodo del año escolar, el docente encargado de la asignatura mencionó que no era posible ceder la totalidad de tiempo para el desarrollo de las actividades. En este proceso, y gracias a la organización de la institución, se lograron acuerdos para desarrollar las actividades en otros horarios, con la colaboración de docentes de otras asignaturas, sin perjudicar los espacios de los estudiantes.

Después de analizar los resultados y exponer las distintas limitaciones que surgieron en el proceso, es importante destacar la importancia de la investigación en el contexto educativo en que se realizó: un contexto rural, con baja incidencia de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. De esta manera, los hallazgos encontrados pueden ser

aplicados en otras instituciones o en futuras investigaciones dentro de la institución. Las estrategias de enseñanza utilizadas pueden servir como orientadoras para incitar a los docentes y directivos a innovar sus prácticas pedagógicas, comprendiendo que las dinámicas de aula no deben ser estáticas y que, por el contrario, el rol del docente actual debe ser investigador constante, que día a día busca las estrategias más adecuadas para llevar al aula contenidos atractivos para los estudiantes, comprendiendo las diversidades y las nuevas tendencias.

En conclusión, el análisis de los resultados obtenidos resume las distintas actividades, así como la importancia de las mismas en relación con el contexto en que se realizaron, destacando como la vinculación de herramientas TIC en el proceso de enseñanza de la temática puede agregar un valor distinto y significativo. Así, futuras intervenciones podrían explorar, por ejemplo: ¿Qué tipos de herramientas digitales (juegos, videos, plataformas interactivas, etc.) tienen mayor eficacia en la enseñanza de competencias geométricas? o ¿Cómo varía el aprendizaje de competencias geométricas apoyado por herramientas TIC, en estudiantes de contextos rurales y urbanos? De esta manera, se sugiere un enfoque comparativo donde se desarrolle las mismas actividades en distintos grados para determinar variaciones significativas.

## Conclusiones y Recomendaciones

Al finalizar el proceso de implementación y posterior análisis de los resultados obtenidos, se puede concluir que las actividades desarrolladas respondieron de manera positiva a los objetivos del estudio, logrando no solo cumplir con la tarea de fomentar el aprendizaje de competencias geométricas en los estudiantes de grado séptimo, sino que además se fortalecieron aspectos como la motivación y el mayor interés hacia el aprendizaje matemático.

En el proceso, también se logró movilizar el aspecto ontológico de los estudiantes, debido a que cambiaron su percepción inicial frente al conocimiento geométrico, específicamente en relación al cálculo de áreas y perímetros, pasando de ser un concepto abstracto al reconocimiento del mismo como una herramienta útil y práctica en situaciones de la vida diaria. Asimismo, llevar el conocimiento a la práctica por medio de herramientas tecnológicas les permitió fomentar sus capacidades de exploración y mayor confianza en sus capacidades, logrando un resultado transformador que se vincula con el enfoque constructivista, donde el estudiante, a través de su propia experiencia, va desarrollando conocimiento.

El impacto de la variable utilizada en la investigación, mediante la implementación de actividades apoyadas por TIC, logró una transformación significativa en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de manera que no solo favoreció el dominio conceptual de la temática, sino que además permitió vincular el conocimiento matemático con situaciones prácticas de la vida real, lo cual llevó al estudiante a desarrollar su capacidad de análisis y respuesta sustentada.

Asimismo, el desarrollo de las actividades dejó en evidencia situaciones que representaron retos, como la falta de recursos, la disponibilidad de los tiempos y las desigualdades de habilidades en el manejo de equipos tecnológicos. Aun así, se puede concluir

que el uso de herramientas TIC en la investigación permitió llevar al aula de clases enseñanza dinamizada, que favoreció de manera significativa el proceso académico de la unidad de análisis.

La investigación desarrollada aporta evidencia experimental a la literatura de estudio y sirve como ejemplo para futuras intervenciones sobre los beneficios que trae consigo el vincular herramientas TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, lo cual resulta acertado, teniendo en cuenta el creciente desarrollo tecnológico y la necesidad inminente de congregar la educación con la tecnología.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se propone implementar estrategias que vinculen de manera más directa las nociones geométricas con situaciones concretas del contexto de la institución educativa, como, por ejemplo, el cálculo de áreas para los sembrados, la distribución de las cercas para los potreros o la disposición de los espacios para nuevas construcciones, entre otros. Esto se puede lograr a través de proyectos interdisciplinarios que involucren el uso de herramientas TIC, como simuladores, hojas de cálculo o softwares educativos. De esta manera, se puede lograr que el aprendizaje sea más práctico, funcional y cercano a la realidad de los estudiantes. Además, se sugiere capacitar al cuerpo docente frente al uso didáctico de estas tecnologías, así como priorizar la accesibilidad de los recursos digitales.

Para futuras investigaciones, se recomienda ajustar la metodología bajo enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), que permite tener una visión más amplia y concreta de los resultados obtenidos a través de entrevistas, pruebas diagnósticas y observación directa.

### Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*.

Paidós. (Obra original publicada en 2000).

Cañadas, M. C., Gómez, P., & Pinzón, A. (2018). Capítulo 3: Análisis de contenido.

[Chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/9f07caea-3075-4e70-9f04-84b82fc70d5c/content](https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/9f07caea-3075-4e70-9f04-84b82fc70d5c/content)

Castellón, E. B. S. (2023). Aprendizaje de las etnomatematicas desde el constructivismo social de Vygotsky. *Revista NuestrAmérica*, 22, 1–12.

<https://nuestramerica.cl/ojs/index.php/nuestramerica/issue/archive>

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. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci_abstract&tlng=pt)

Corbalán, F. (2017). *La Matemática de los Perímetros y las Áreas*. Editorial Síntesis.

Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., & González, F. A. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23).

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000200121&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000200121&script=sci_arttext)

Jonassen, D. H. (2000). Las computadoras como herramientas mentales para las escuelas: involucrando el pensamiento crítico con la tecnología. *Revista Iberoamericana de investigación*.

Kilpatrick, J. (1987). Lo que el constructivismo puede ser para la educación de la matemática.

Artículo preparado para la undécima reunión anual del Grupo Internacional para la Psicología de la Educación Matemática, Montreal, 19–25 de julio de 1987.

Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. Congreso de la República de Colombia. (1994, febrero 8)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, Colombia.

Murcia, M. E., & Henao, J. C. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. *Entre ciencia e ingeniería*, 9(18), 23-30.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-83672015000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-83672015000200004&script=sci_arttext)

Quintero, J. W. C., Hawrylak, M. F., & Villagrà, J. Á. M. (2014). Propuesta didáctica con enfoque constructivista para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 10(38).

<https://www.revistaunion.org.fespm.es/index.php/UNION/article/view/719>

Quintero, M., & Rondón, J. C. J. (2019). Las tic para la enseñanza de la matemática en educación media general. *RECITIUTM*, 6(1), 20-36.

<http://201.249.78.46/index.php/recitiutm/article/view/168>

Rojas, M., Caro, E. O., & Morales, F. H. F. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. *Gestión y Desarrollo Libre*, 7, 14.

[chrome-](#)

<extension://efaidnbmnnnibpcajpegclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/5393581>

[31.pdf](#)

Rosero, J. R. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91.

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/catedra/article/view/764>

Terán de Serrentino, M., & Pachano Rivera, L. (2005). La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado. *Educere*, 9(29), 171-179. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102005000200005&script=sci_artte)

[49102005000200005&script=sci\\_artte](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102005000200005&script=sci_artte)

UNESCO (2018). *Marco de Competencias de los Docentes en TIC*. París, Francia

## Apéndices

### *Apéndice A*

#### *Muestras de investigación*

Enlace carpeta: <https://unadvirtualedu->

[my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia\\_pascuas\\_unad\\_edu\\_co/EqYWBqVmlfdOknUJRl-](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia_pascuas_unad_edu_co/EqYWBqVmlfdOknUJRl-)

[O6coBMJ-pNHrS6vAy-4CeKPJv2Q?e=4Na04A](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia_pascuas_unad_edu_co/EqYWBqVmlfdOknUJRl-O6coBMJ-pNHrS6vAy-4CeKPJv2Q?e=4Na04A)