



DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.01.4>

Cómo citar:

Muñoz-Potosi, A.F., Castro-García, M.E., Valdivieso-González, L.G., Rodríguez-Montero, P., & Tepichín-Rodríguez, E. (2024). Fortalecimiento de competencias matemáticas en niños entre 10 y 13 años usando secuencias didácticas mediadas por las TIC. *Revista Eduweb*, 18(1), 48-65. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.01.4>

Fortalecimiento de competencias matemáticas en niños entre 10 y 13 años usando secuencias didácticas mediadas por las TIC

Mathematical skills Strengthening in children between 10 and 13 years using didactic sequences mediated by ICT

Andrea Fernanda Muñoz-Potosi

 <https://orcid.org/0000-0003-1054-0679>

Unidades Tecnológicas de Santander, docente-Investigadora, Bucaramanga, Colombia.

Martha Edith Castro-García

 <https://orcid.org/0009-0006-3247-3090>

Institución Educativa Santa María Goretti, docente, Bucaramanga, Colombia.

Luis Gabriel Valdivieso-González

 <https://orcid.org/0000-0003-2065-8320>

Unidades Tecnológicas de Santander, docente-Investigador, Bucaramanga, Colombia.

Ponciano Rodríguez-Montero

 <https://orcid.org/0000-0002-4944-1080>

Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, docente-Investigador, Puebla, México.

Eduardo Tepichín-Rodríguez

 <https://orcid.org/0000-0002-3800-8548>

Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, docente-Investigador, Puebla, México.

Recibido: 09/08/23

Aceptado: 12/01/24

Resumen

El objetivo del artículo es fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Santa María Goretti de Bucaramanga, Colombia a través de secuencias didácticas mediadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y de la modelación de situaciones problema.

La metodología empleada en este trabajo consiste en un estudio cuantitativo, descriptivo donde participaron 98 estudiantes. Inicialmente, se realizó una prueba diagnóstica construida con preguntas de la prueba Evaluar para Avanzar, los resultados evidenciaron un bajo desempeño en saberes relacionados con Introducción a la geometría. Para fortalecer las temáticas, se diseñaron e implementaron dos secuencias didácticas mediadas por TIC. Finalmente, se realizó una valoración del impacto de la propuesta.

Los resultados obtenidos demostraron el impacto positivo de la propuesta porque los estudiantes pasaron de un nivel de desempeño Básico a un nivel Superior.

Palabras clave: educación básica, enseñanza centrada en el rendimiento, enseñanza de las matemáticas, tecnologías de la información y la comunicación, innovación pedagógica.



Abstract

The objective of this work is to strengthen mathematical skills in seventh grade students of the Santa María Goretti Educational Institution in Bucaramanga, Colombia. The above through didactic sequences mediated by Information and Communication Technologies (ICTs) and the modeling of problem situations.

The methodology used in this work consists of a quantitative, descriptive study where 98 students participated. By first, a diagnostic test to evaluate the conceptual knowledge of mathematics addressed in the previous year, built with questions from "Evaluar para avanzar" test, was carried out. The analysis of the results showed a low performance in topics related to Introduction to geometry. In order to strengthen this, we designed and implemented two didactic sequences mediated by ICTs. Finally, an impact assessment of the proposal, was carried out.

The results obtained showed the positive impact of the proposal given that the students went from a Basic level of performance to a Superior level.

Keywords: basic education, performance-based education, teaching mathematics, Information and Communications Technologies, pedagogical innovation.

1. Introducción

La Institución Educativa (IE) Santa María Goretti es una entidad oficial, fundada el 14 de enero de 1960. Esta Institución se encuentra ubicada en la zona urbana de Bucaramanga y ofrece servicios educativos en los niveles de preescolar (transición), básica primaria, básica secundaria y media académica.

Como en toda IE, existen parámetros que buscan medir de forma gradual el desempeño de los estudiantes y evaluar los conocimientos y habilidades adquiridos en la educación obligatoria. En el caso de Colombia, quien define los lineamientos asociados al desarrollo de las competencias educativas en los estudiantes es el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Al respecto del área de matemáticas, los estudiantes de secundaria deben desarrollar competencias de comunicación, representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas, así como de razonamiento y argumentación. (Fernández-César et al., 2018).

De acuerdo con la Cartilla Nueve, los aprendizajes en matemáticas para sexto y séptimo grado propuesta por el MEN (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2016) asociados con los Estándares Básicos de Competencias (EBC) relacionan; al pensamiento numérico con los sistemas numéricos, el pensamiento espacial con los sistemas geométricos, el pensamiento métrico con los sistemas de medida, el pensamiento aleatorio con los sistemas de datos y finalmente, al pensamiento variacional con los sistemas algebraicos y analíticos (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 1998).

Existen pruebas estandarizadas que permiten hacer comparaciones a nivel local, nacional e internacional del desempeño de los estudiantes. Para los niveles local y nacional, en Colombia se realizan las pruebas Saber, aplicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Estas pruebas evalúan las competencias básicas de los estudiantes definidos por el MEN, que se aplican en tercero, quinto y noveno grado (Rodríguez Rosero et al., 2021).

Recientemente, se ha implementado el programa Evaluar para Avanzar, que busca reducir las brechas educativas en Colombia, ofreciendo una gran variedad de herramientas para que los docentes apoyen, acompañen, den seguimiento y fortalezcan el desarrollo de los procesos de enseñanza a estudiantes desde 3° hasta 11° grado (Icfes, 2022).

A nivel internacional, existe el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el cual "evalúa el desarrollo de las

habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15 años en pruebas de lectura, matemáticas y ciencias” (Sanabria James et al., 2020).

De acuerdo con el ICFES en los resultados de las pruebas Saber 5 y 9, la IE presentó resultados comparables con la media nacional en el área de las matemáticas. Sin embargo, al comparar los niveles de desempeño con los colegios privados del área metropolitana, su calificación fue baja. Adicionalmente, en el año 2018 los estudiantes colombianos en el área de matemáticas tuvieron un desempeño mucho menor en el examen PISA que el promedio de la calificación obtenida por los países pertenecientes a la OCDE (Echazarra & Schwabe, 2019).

Los resultados anteriores evidencian la necesidad de desarrollar estrategias pedagógicas que, desde la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitan a los estudiantes fortalecer sus saberes y a los docentes, contar con herramientas que los apoyen en sus procesos de enseñanza.

2. Revisión de literatura

En la literatura se proponen diferentes estrategias pedagógicas que buscan mejorar el desarrollo de competencias digitales, investigativas y pensamiento complejo en estudiantes de diferentes grados de escolaridad (Sánchez-Otero et al, 2019; Amaya et al., 2020; Barrera et al, 2020; Linárez Ríos, 2020; Oседа Gago et al., 2020; Ríos-Cuesta, 2021; Sánchez et al, 2021; Acosta-Guarnizo et al., 2023).

En el área de las matemáticas, la teoría constructivista, juega un papel fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, puesto que les permite llevar a cabo procesos de razonamiento y comprensión de conceptos abstractos, que les potencializa el planteamiento y la resolución de problemas (Mello & Hernández, 2019; Pinto Ladino et al., 2019; Bolaño Muñoz, 2020; Celi Rojas et al., 2021). Dicha teoría favorece el uso de actividades lúdicas innovadoras como los videojuegos, software educativo y desarrollo de actividades didácticas secuenciales y organizadas, que se articulan a los ejes temáticos y las estructuras metodológicas, permitiendo que los estudiantes desarrollen sus competencias a través de aprendizajes integrales que les faciliten la articulación de sus saberes conceptuales, actitudinales y procedimentales (González-González, 2019; Buriticá, 2019).

Al respecto de la importancia del desarrollo de las competencias matemáticas, autores como Duval (2016), Rondero & Font (2015) resaltan la importancia del aprendizaje de las matemáticas, puesto que desarrollan las capacidades de razonamiento, análisis y visualización de los estudiantes, por lo que impacta en los procesos cognitivos relacionados con su diario vivir (Pérez et al., 2020).

Es importante reconocer que en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje existen diferentes factores que influyen en el desempeño de los estudiantes. Autores como Becerra-González & Reidl (2015) y Rosário et al. (2012) identifican la influencia de los cambios motivacionales y contextuales de los estudiantes con su rendimiento académico (Castellanos, 2020; Leguizamón et al., 2020).

Con el fin de proponer alternativas de enseñanza que brinden un aprendizaje significativo en el área de matemáticas, diferentes autores han generado múltiples investigaciones asociadas a la innovación en los procesos pedagógicos. Entre estas investigaciones se destaca el uso de las TIC para favorecer el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes por ser un elemento innovador en los procesos de enseñanza. Además, el uso de las TIC disminuye las brechas existentes en las aulas tradicionales puesto que permiten una interacción más abierta entre estudiante-profesor. Lo anterior, permite generar motivación por aprender y favorece la adaptación en función del nivel de aprendizaje de los actores (Arreguín et al., 2012; Sanabria Cárdenas, 2012; Pajarito Cadena, 2016; Martín et al., 2017; Tangarife Chalarca, 2018; Alvis-Puentes et al., 2019; Arévalo-Duarte et al., 2019; Henao Rendón et al., 2019).

Es importante notar, que la adopción de las TIC en el aula de clase implica un reto por parte del docente, puesto que su adaptación requiere llevar a cabo análisis de integración curricular de los medios tecnológicos como herramientas didácticas, así como también llevar a cabo profundizaciones de los entornos culturales de los estudiantes (Sánchez-Otero et al., 2019). Entre las estrategias pedagógicas, diferentes autores han mostrado la importancia de las actividades que contienen problemas, casos, proyectos y procesos integradores (Oseda Gago et al., 2020; Barrón-Hernández & Ramírez-Díaz, 2023). La estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) inició en 1969 en la Facultad de Medicina de la Universidad de McMaster Ontario en Canadá y tuvo como objetivo llevar a cabo transformaciones en algunas temáticas curriculares de tal manera, que se pudieran proponer actividades asociadas a problemas cotidianos que para solucionarlas requirieran la integración de diferentes áreas del conocimiento (Oseda Gago et al., 2020). Es por ello por lo que el ABP es una metodología educativa que permite que los estudiantes puedan dar solución a problemas planteados, haciendo uso de la creatividad y utilizando caminos alternativos que le permiten solucionar una problemática específica (Castaño & Montante, 2015; Paredes et al., 2015; Ortiz & Vega, 2020; Vera Velázquez et al., 2021).

Como argumenta Suárez (2021), las competencias matemáticas no se desarrollan de forma espontánea, sino que requieren ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemáticas significativas. En Colombia, diferentes autores han desarrollado estrategias pedagógicas mediadas por TIC para fortalecer las competencias en matemáticas; entre otros, Martínez-López & Gualdrón-Pinto (2018); quienes diseñaron secuencias didácticas mediadas con TIC para fortalecer el pensamiento variacional en estudiantes de noveno grado, los resultados obtenidos les permitieron sugerir que la intervención generó cambios significativos en el grupo de estudiantes en lo relacionado al pensamiento variacional. También, Díaz Verdeza (2021), quien, a través de la implementación de una secuencia didáctica mediada con TIC, favoreció el desarrollo de habilidades y destrezas para la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas con los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Virginia Gómez del municipio de Ciénaga, Magdalena. Adicional a lo anterior, Garavito (2022) describe la implementación de una propuesta didáctica en la Fundación Ombrella del municipio de San Gil, dirigida a adultos, usando la herramienta Educaplay; el autor menciona que la implementación fue exitosa aumentando la motivación de los alumnos y fomentando su participación en clase.

Por otro lado, Castiblanco Vinchira, Rojas Yomayuzá, & Torres Ramírez (2022); resaltan la importancia de la creatividad y la adaptabilidad en la implementación de nuevas propuestas pedagógicas usando TIC en entornos rurales, a pesar de las limitaciones de infraestructura tecnológica; los autores proponen integrar gradualmente los recursos educativos digitales en las prácticas pedagógicas diarias.

En resumen, existe una gran variedad de estudios asociados con la mediación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, donde las secuencias didácticas integran diferentes recursos tecnológicos, cuyo diseño se basa en enfoques constructivistas que buscan que el estudiante desempeñe un papel activo en su aprendizaje, desarrolle o fortalezca sus habilidades digitales comprendiendo los conceptos matemáticos de manera profunda y significativa a través de su asociación con la vida cotidiana, promoviendo la resolución de problemas contextualizados.

Sin embargo, se puede analizar que hay áreas poco exploradas, como la evaluación formativa y sumativa de las competencias matemáticas desarrolladas a través de las secuencias didácticas mediadas por TIC; la combinación de diferentes tipos de herramientas tecnológicas, las cuales podrían enriquecer aún más el proceso de enseñanza-aprendizaje y finalmente, la adaptación de las secuencias didácticas a contextos socioeconómicos y culturales de los estudiantes y las instituciones educativas.

De acuerdo a lo anterior, el propósito de este trabajo fue fortalecer a los estudiantes de grado séptimo con bajo desempeño, haciendo uso de recursos educativos digitales a través de secuencias didácticas para mejorar sus competencias matemáticas.

Para lograr este propósito, los objetivos específicos propuestos fueron: 1) identificar el nivel de competencia matemática de los estudiantes de 7º grado a través de una prueba diagnóstica, 2) diseñar una propuesta pedagógica apoyada en el uso de las TIC que permita motivar a los estudiantes y fortalecer las falencias matemáticas identificadas y 3) comparar el nivel de desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas que se buscaron fortalecer, después de aplicar las secuencias didácticas propuestas, haciendo uso de una prueba final.

3. Metodología

Para medir la efectividad de la propuesta, se desarrolló una investigación cuantitativa y descriptiva (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), tomando como base los resultados de las pruebas diagnósticas al inicio y final de la implementación de la propuesta. La información obtenida se analizó por medio de procesos estadísticos y finalmente se señalaron las conclusiones.

La investigación se desarrolló en el segundo periodo del año 2021 en la IE Santa María Goretti con los estudiantes del séptimo grado de la jornada matutina, donde una de las autoras tenía a su cargo la dirección del curso, lo cual facilitó la disposición de los tiempos necesarios para la implementación de la propuesta. La población de estudio estuvo conformada por 180 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 10 y 13 años, que viven en barrios del sector y de estratos socioeconómicos 2 y 3. La muestra estuvo conformada por 98 estudiantes de la IE, quienes participaron activamente en el desarrollo de las actividades propuestas a través de la modalidad remota debida a la pandemia de la Covid-19. La elección de la muestra hizo uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Las variables consideradas en la investigación fueron cuantitativas, la variable dependiente se relacionó con el nivel de competencia matemática de los estudiantes y la variable independiente con los recursos TIC que mediaron la propuesta.

Para la realización de la prueba diagnóstica inicial, se tomó el instrumento de evaluación formativa evaluar para avanzar de Matemáticas de 6º grado del año 2021-1 propuesto por el Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia, que permite conocer los niveles de competencia de los estudiantes.

Este tipo de examen busca que los estudiantes analicen situaciones problema con diferentes contextos y que, haciendo uso de sus conocimientos matemáticos, puedan realizar toma de decisiones que les permitan elegir la respuesta correcta, en un cuestionario de opción múltiple. El análisis del resultado de esta prueba diagnóstica es un insumo primordial en las prácticas pedagógicas porque ofrece una retroalimentación a docentes y estudiantes. Dicho instrumento toma las competencias definidas en los EBC como metas de aprendizaje (Icfes, 2022) y en el área de matemáticas considera a las competencias descritas en la Tabla 1, donde se relaciona cada una de las 20 preguntas que tuvo la prueba diagnóstica, la competencia evaluada y los saberes conceptuales asociados (Icfes, 2022).

Es importante notar que, las preguntas son elaboradas a través del ICFES utilizando dinámicas de reflexión y discusión entre pares y expertos que garantizan la calidad y pertinencia de cada una de las preguntas. La eficiencia y calidad de las pruebas se evalúa usando el método de Bookmark (Icfes, 2022).

Tabla 1.

Distribución de las preguntas asociadas con la prueba diagnóstica.

| Pregunta | Competencia | Saberes asociados |
|----------|-------------------------|---|
| 1 | Comunicación | Sistemas numéricos Sistemas algebraicos y analíticos |
| 2 | | Sistemas geométricos |
| 3 | Resolución de problemas | Sistemas de medida |
| 4 | Comunicación | |
| 5 | | Sistemas de datos |
| 6 | | Sistemas numéricos Sistemas algebraicos y analíticos |
| 7 | Resolución de problemas | Sistemas de datos |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | Razonamiento | Sistemas numéricos Sistemas algebraicos y analíticos |
| 11 | Comunicación | Sistemas de datos |
| 12 | Resolución de problemas | Sistemas numéricos Sistemas algebraicos y analíticos |
| 13 | Razonamiento | Sistemas de datos |
| 14 | | Sistemas numéricos Sistemas algebraicos y analíticos |
| 15 | Comunicación | Sistemas numéricos |
| 16 | Resolución de problemas | Sistemas algebraicos y analíticos |
| 17 | Razonamiento | Sistemas numéricos |
| 18 | Resolución de problemas | Sistemas algebraicos y analíticos |
| 19 | | Sistemas numéricos |
| 20 | Razonamiento | Sistemas algebraicos y analíticos |

Con el fin de llevar a cabo una agrupación de saber-hacer de los estudiantes, se definieron tres grandes grupos temáticos: (i) Introducción a la geometría, que considera a los sistemas geométricos y sistemas de medida, (ii) Estadística que incluye a sistemas de datos, y (iii) Acercamiento a los números enteros que compila a sistemas numéricos, sistemas algebraicos y analíticos.

En las preguntas relacionadas con Introducción a la geometría, el estudiante tenía que formular y resolver situaciones problemáticas usando modelos geométricos. En la evaluación de este saber, los estudiantes también debían hacer uso de la conversión de unidades de medida y el cálculo de áreas. Las preguntas de Estadística buscaban que el estudiante mostrará su capacidad para explicar los resultados obtenidos utilizando las medidas de tendencia central y la comprensión de gráficas relacionadas. Por último, en las preguntas enfocadas al Acercamiento a los números enteros se buscaba que el estudiante resolviera situaciones relacionadas con la vida cotidiana en las que se requería el uso de los números enteros, así como de sus operaciones.

A partir de la cuantificación de los resultados obtenidos por los estudiantes, se identificó que era necesario fortalecer los saberes asociados con Introducción a la geometría; por lo que se diseñaron dos secuencias didácticas mediadas por las TIC y finalmente, a través de una valoración del desarrollo de las mismas junto con una prueba valorativa final, se evaluó el impacto de la propuesta.

La aplicación de la prueba diagnóstica donde, los saberes cuestionados estaban asociados con las temáticas Introducción a la geometría, estadística y acercamiento a los números enteros. Se implementó

asincrónicamente mediante un formulario de Google y estuvo conformado por 20 preguntas de selección múltiple con única respuesta válida. Para la distribución de la prueba se usó la plataforma institucional INTEGRA, la cual permite gestionar los procesos académicos de las instituciones educativas y es usada por más de 70 instituciones del área metropolitana de Bucaramanga.

Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se analizaron haciendo uso de tablas de distribución de frecuencias, las cuales permitieron evidenciar que los estudiantes analizados presentaban un bajo desempeño en los saberes asociados con el tema Introducción a la geometría. Por esta razón, fortalecer los saberes asociados a esta temática se convirtió en el principal objetivo de las secuencias didácticas.

El segundo paso de la investigación se relacionó con el diseño y aplicación de las secuencias didácticas, para las cuales se utilizó el ABP por medio de las TIC.

La primera de las secuencias didácticas trató el tema de Unidades de longitud. Una vez profundizada la conceptualización y los elementos propios de esta temática, se implementó la segunda secuencia didáctica en la cual se abordaron particularmente saberes conceptuales asociados a Perímetro y unidades de área. Para la aplicación de las mismas se usaron ejercicios que permiten formular y resolver problemas usando modelos geométricos que hacen necesaria la medición, la conversión de unidades y el cálculo de áreas.

Para el diseño de las propuestas pedagógicas mediadas por las TIC, se tuvo en cuenta la propuesta de Castillo (2008) quién resalta la importancia de algunos elementos fundamentales, que se describen a continuación:

- Objetivos de la propuesta pedagógica, especificando los conocimientos y aptitudes que los estudiantes alcanzarán al finalizar el tema o curso,
- Contenidos y temarios,
- Metodología, donde se determinan y especifican las actividades encaminadas a fortalecer el proceso de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes,
- Recursos didácticos tales como, videos, simuladores, plataformas, etc.
- Bibliografía, donde se enumeran todas las fuentes de información que fueron consultadas para la construcción de la propuesta pedagógica al igual que otro tipo de material como libros de texto, películas, videos, murales, maquetas, etc.;
- Organización y distribución en el tiempo asociados con el cronograma que se propone para la aplicación de la propuesta pedagógica, detallando los tiempos previstos para el desarrollo de cada una de las unidades y finalmente,
- La evaluación, donde se debe especificar el instrumento que se va a utilizar para evaluar el aprendizaje al igual que los criterios que se usan para la evaluación.

Para llevar a cabo la construcción del cuerpo de la propuesta, se tomó como referencia a Castillo (2008) quien considera las siguientes fases:

- Identificación de saberes previos: en esta etapa se aplican preguntas iniciales con el fin de indagar sobre los conocimientos previos que el estudiante posee sobre el tema a desarrollar.
- Actividades de desarrollo: estas actividades se realizan después de analizar los conocimientos propios que posee el estudiante de la temática tratada, desde un punto de vista conceptual y práctico. Posteriormente el estudiante estará en condiciones de argumentar y proponer a través de actividades como talleres, preguntas y ejercicios que conllevan a una profundización, consolidación y aplicación del conocimiento.
- Actividades de cierre: se realiza por medio de una evaluación a través de preguntas cerradas, para las cuales se establece una rúbrica de evaluación, también se llevan a cabo solución a situaciones problema, y se menciona los recursos bibliográficos utilizados en la propuesta pedagógica.

Para la evaluación de la prueba diagnóstica se empleó la escala valorativa usada por la IE Santa María Goretti. Sin embargo, debido a los requerimientos solicitados por el MEN con ocasión de la pandemia, la IE se vio en la necesidad de flexibilizar dicha escala valorativa. A partir de lo anterior, la escala valorativa adoptada se presenta en la Tabla 2, donde se establecen relaciones entre cualificaciones y cuantificaciones.

Tabla 2.

Escala valorativa Institución Educativa Santa María Goretti con flexibilización.

| Cualitativa | Cuantitativa |
|-------------|---------------|
| Superior | 4.6 hasta 5.0 |
| Alto | 4.0 hasta 4.5 |
| Básico | 3.0 hasta 3.9 |
| Pendiente | 1.0 hasta 2.9 |

4. Resultados y discusión

A continuación, se presentan en análisis de resultados obtenido para cada una de las fases desarrolladas.

Fase 1. Diagnóstica: Como se mencionó anteriormente, la prueba diagnóstica estuvo conformada por 20 preguntas de selección múltiple correspondientes a los saberes conceptuales manejados en: Introducción a la geometría, Estadística y Acercamiento a los números enteros.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la prueba diagnóstica, mostrando el promedio de su calificación, para cada temática evaluada, usando la escala valorativa de la Tabla 2.

Tabla 3.

Resultado de la prueba diagnóstica por temáticas.

| Temática | Promedio de la media | Escala cualitativa |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| Introducción a la geometría | 3.43 | Básico |
| Estadística | 4.01 | Alto |
| Acercamiento a los enteros | 4.27 | Alto |

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 3, todos los estudiantes obtuvieron un desempeño Básico en Introducción a la geometría, por lo que se hizo necesario llevar a cabo el fortalecimiento de dicha temática.

A partir de este resultado se decidió plantear una estrategia didáctica para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de séptimo grado de la IE Santa María Goretti de Bucaramanga a través de la integración de las TIC, mediante la implementación de secuencias didácticas que incluyeron ejercicios relacionados con formular y resolver problemas usando modelos geométricos que hacen necesaria la medición, la conversión de unidades y el cálculo de áreas.

Fase 2. Implementación y evaluación de la secuencia didáctica: En la primera propuesta se abarcaron saberes conceptuales asociados a las Unidades de longitud y en la segunda propuesta se abarcaron saberes conceptuales asociados con el cálculo de perímetro y unidades de área.

Para el desarrollo de cada una de las propuestas, se planteó una actividad introductoria que hizo uso de los contenidos dispuestos en el programa Colombia Aprende (s.f) que es ofrecido por el gobierno colombiano, con sus correspondientes preguntas de exploración, a partir de las cuales se buscó identificar los conocimientos previos de los estudiantes. Posteriormente, se llevaron a cabo actividades de desarrollo

Pendiente, (B) a Básico, (A) a Alto y (S) a Superior. El nivel mínimo para aprobar cada una de las pruebas era Básico.

Para facilitar la lectura de las tablas, cada una de las actividades se identificó con una letra: preguntas de exploración (E), actividades de construcción (C), Actividad de consolidación y aplicación (CA) y ejercicios de situación problema (ABP). Los porcentajes de estudiantes aprobados, se calcularon teniendo en cuenta que cualificaciones superiores a desempeño Básico (B), son las consideradas aceptables, para el desempeño de los estudiantes.

Tabla 4.
Desempeño de los estudiantes en la secuencia didáctica No. 1.

| Sección | Actividad | Distribución de frecuencias del desempeño de los estudiantes | | | | Porcentaje de desempeño | |
|---------|--------------------------|--|----|----|----|-------------------------|------------|
| | | P | B | A | S | Aprobados | Reprobados |
| E | Preguntas de exploración | 4 | 14 | 22 | 58 | 96% | 4% |
| C | Actividad 1 | 19 | 14 | 24 | 41 | 81% | 19% |
| | Actividad 2 | 9 | 21 | 19 | 22 | 91% | 9% |
| | Actividad 3 | 11 | 26 | 16 | 45 | 89% | 11% |
| CA | Actividad | 26 | 33 | 18 | 21 | 73% | 27% |
| ABP | Ejercicios | 20 | 24 | 28 | 26 | 80% | 20% |

Para realizar una evaluación gradual del desempeño de los estudiantes, se utilizó la mediana como medida de tendencia central, lo que permitió realizar un análisis global de los resultados obtenidos por los estudiantes en la secuencia didáctica No.1, considerando que los valores de desempeño en cada una de las secciones cambiaron de manera significativa. De esta manera, se dio el mismo factor de peso a cada una de las actividades propuestas. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5.
Desempeño global de los estudiantes en la secuencia didáctica No. 1.

| Secuencia No. | Mediana | Escala cualitativa |
|---------------|---------|--------------------|
| 1 | 4,4 | Alto |

Los resultados generales permitieron encontrar que el desempeño de los estudiantes estuvo Alto lo que indicó que lograron apropiarse de los saberes presentados en la secuencia didáctica No.1. Se puede entonces afirmar que la secuencia didáctica propuesta, donde se abarcaron saberes conceptuales asociados a las Unidades de longitud, generó un impacto positivo en los estudiantes.

Al igual que en el caso anterior, para la evaluación de la secuencia didáctica No. 2 inicialmente se plantearon preguntas de exploración (E), seguido por actividades de construcción (C), actividad de consolidación y aplicación (CA) y ejercicios de situación problema (ABP). Los resultados se presentan en la Tabla 6. Es de notar que el desempeño de los estudiantes, nuevamente se cualificó según la información presentada en la Tabla 1.

Tabla 6.

Desempeño de los estudiantes en la secuencia didáctica No. 2.

| Sección | Actividad | Distribución de frecuencias del desempeño de los estudiantes | | | | Porcentaje de desempeño | |
|---------|--------------------------|--|----|----|----|-------------------------|------------|
| | | P | B | A | S | Aprobados | Reprobados |
| E | Preguntas de exploración | 6 | 14 | 23 | 55 | 94% | 6% |
| C | Actividad 1 | 3 | 15 | 35 | 45 | 97% | 3% |
| | Actividad 2 | 8 | 27 | 29 | 34 | 92% | 8% |
| | Actividad 3 | 4 | 34 | 25 | 35 | 96% | 4% |
| | Actividad 4 | 12 | 20 | 33 | 33 | 88% | 12% |
| CA | Actividad | 13 | 32 | 26 | 27 | 87% | 13% |
| ABP | Ejercicios | 12 | 27 | 21 | 38 | 88% | 12% |

Para realizar un análisis global de los resultados obtenidos por los estudiantes en la secuencia didáctica No. 2, se utilizó nuevamente la mediana como medida de tendencia central, los resultados se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7.

Desempeño global de los estudiantes en la secuencia didáctica No. 2.

| Secuencia No. | Mediana | Escala cualitativa |
|---------------|---------|--------------------|
| 2 | 4.6 | Superior |

Los resultados generales permitieron encontrar que el desempeño de los estudiantes estuvo en Superior lo que indicó que lograron apropiarse de los saberes evaluados en la secuencia didáctica No. 2 donde se abarcaron saberes conceptuales asociados con el cálculo de perímetro y unidades de área.

Fase 3. Evaluación: Luego de los resultados positivos de la implementación y evaluación de las secuencias didácticas No. 1 y No. 2, se realizó una actividad evaluativa de cierre, en la cual se utilizó nuevamente la prueba diagnóstica, la cual no se había socializado con los estudiantes, lo anterior, con el fin de comparar el desempeño de los estudiantes antes y después de la implementación de la propuesta (Lozano García, 2021).

Con el fin de llevar a cabo una comparación de los desempeños de los estudiantes, antes y después de la propuesta, se presentan en la Figura 2, el promedio de los desempeños obtenidos por los estudiantes para las tres áreas temáticas evaluadas en la prueba diagnóstica. En ella se evidencia que el desempeño de los estudiantes en el área Introducción a la geometría fue Básico, razón por la cual esta temática fue el insumo fundamental para el desarrollo de esta propuesta.

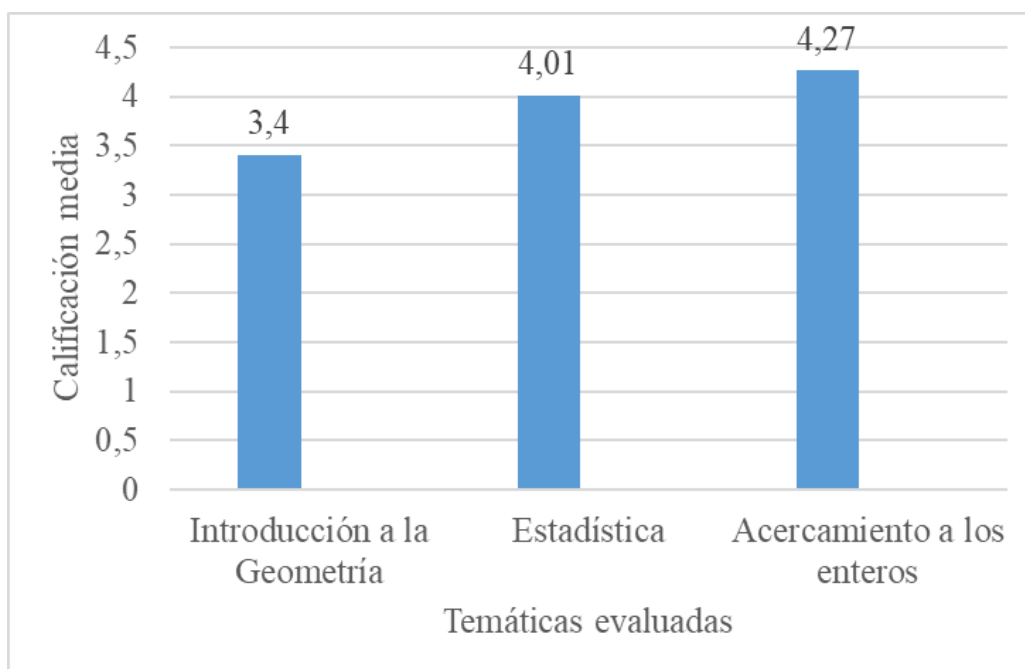


Figura 2. Desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica inicial por temáticas.

El impacto de la propuesta se hace evidente en la Figura 3, en ésta se presenta el desempeño de todos los estudiantes en las pruebas inicial (diagnóstica) y final, considerando únicamente los saberes conceptuales asociados a Introducción a la geometría.

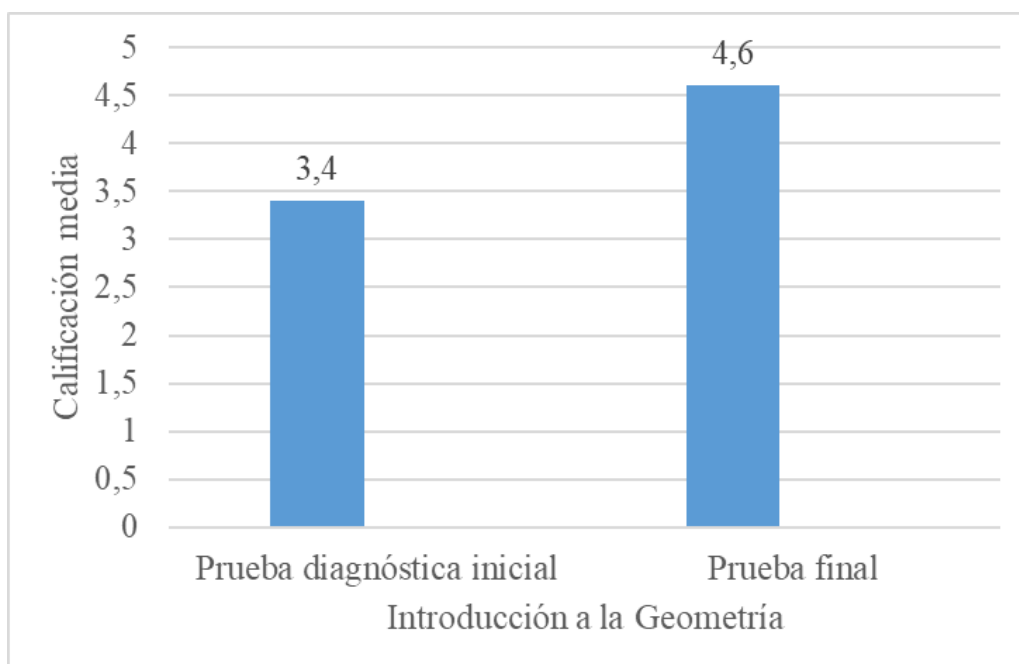


Figura 3. Comparación entre el desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica inicial y la prueba final para la temática Introducción a la geometría.

La Figura 3 muestra el impacto positivo de la propuesta para el mejoramiento de los saberes conceptuales en la temática de Introducción a la geometría. Podemos afirmar que las secuencias didácticas impactaron positiva y directamente en las competencias matemáticas de los estudiantes del séptimo grado de la IE Santa María Goretti de Bucaramanga.

Es posible afirmar lo anterior ya que los parámetros que debe satisfacer el estudiante en esas competencias, de acuerdo al ICFES (2018), hacen referencia a las habilidades necesarias para comprender cierta información y representarla usando diferentes tipos de formatos como tablas, gráficas, diagramas, esquemas, etc. Así como a la capacidad de establecer patrones y relaciones matemáticas a partir de esas representaciones y aplicar habilidades desarrolladas en los distintos pensamientos enfocadas a la resolución de problemas. Lo antes mencionado se pudo evidenciar en cada una de las actividades planteadas en las dos propuestas pedagógicas desarrolladas.

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo de cada una de las propuestas de las secuencias didácticas se planteó una actividad introductoria, seguida por la presentación de las temáticas abordadas desde puntos de vista conceptual y práctico. El propósito de estas actividades es que el estudiante lograra la consolidación y aplicación de los saberes conceptuales, mediante la metodología presentada por Kahoot (Dos Santos Teotônio et al., 2021; Umboh et al., 2021) y PheT Colorado (Díaz Pinzón, 2018; de Sousa & Alves, 2022) las cuales son herramientas gratuitas, de acceso libre utilizados por profesores de educación básica, que están muy comprometidas dentro de la gamificación en el contexto educativo puesto que permite desplegar actividades que motivan y estimulan el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Los resultados presentados, luego de la implementación de las secuencias didácticas, confirman la hipótesis propuesta por diferentes autores Duarte (2014), Ríos Londoño & Yañez Figueroa (2016), Carreño Gómez et al. (2018), Grisales Aguirre (2018) y Conde-Carmona et al. (2021) quienes resaltan la importancia del uso y apropiación de los recursos TIC en el aula de clase y el impacto positivo que tienen en los procesos de aprendizaje de las matemáticas y su relación con el desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas en distintos contextos.

Finalmente, se comprobó que la mediación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, permite a los estudiantes desarrollar competencias que le permitan comprender la complejidad de una situación problémica, como lo afirma (Lozano García, 2021).

6. Conclusiones

La aplicación de la prueba diagnóstica permitió identificar falencias asociadas a la temática que se debía reforzar, en este caso Introducción a la geometría.

La selección de la plataforma institucional INTEGRÁ como recurso TIC para la implementación de la propuesta didáctica, fue un aspecto positivo que favoreció a los estudiantes de bajos recursos, para participar en todas las actividades escolares a través del trabajo en modalidad remota, permitiendo el cumplimiento de sus deberes escolares a pesar de la emergencia sanitaria debida a la pandemia generada por la COVID-19.

La incorporación de las ABP en las secuencias didácticas mediadas por las TIC, favoreció la apropiación de los conceptos matemáticos, puesto que los estudiantes solucionaron situaciones problémicas en distintos contextos.

Los resultados generales posteriores a la implementación de las propuestas pedagógicas, valorados de acuerdo con la escala cualitativa de la IE, mostraron que el desempeño de los estudiantes mejoró ya las calificaciones, se ubicaron en Superior, lo que indica que lograron apropiarse de los saberes evaluados. Los resultados iniciales y finales, permitieron demostrar el impacto positivo que generaron las secuencias didácticas en los estudiantes, puesto que en la prueba inicial "Diagnóstica" el desempeño de los estudiantes del séptimo grado fue Básico y en la prueba final "Aprender para evaluar" fue Superior.

También se pudo concluir que el diseño e implementación de secuencias didácticas mediadas por TIC, permitió fortalecer las competencias matemáticas asociadas con Introducción a la geometría, abordadas por estudiantes del séptimo grado de la IE Santa María Goretti de Bucaramanga.

Todo lo anterior, permitió dar respuesta a la pregunta de investigación, por lo tanto, se pudo afirmar, que a través del uso de las TIC los estudiantes del grado séptimo de la IE Santa María Goretti de Bucaramanga mejoraron sus competencias matemáticas asociadas con Introducción a la geometría.

6. Referencias bibliográficas

- Acosta-Guarnizo, L. M., Valdivieso-González, L. G., & Muñoz-Potosi, A. F. (2023). Estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de sexto grado. *Revista Científica*, 47(2), 13-24. Recuperado de: <https://doi.org/10.14483/23448350.19756>
- Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., & Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-147. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018>
- Amaya, R., Amaya, A., Osorio, N., & Vargas, R. (2020). Cuatro experiencias, en cuatro países, del empleo de las TIC en la educación condicionada por la pandemia COVID-19. *Revista Eduweb*, 14(1), 107-121. Recuperado de: <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/11>
- Arévalo-Duarte, M. A., García-García, M. Ángel, & Hernández-Suárez, C. A. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: Valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar*, 19(36), 115-132. Recuperado de: <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- Arreguín, L. E., Alfaro, J. A., & Ramírez, M. S. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 264-284. Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol10num4/art16.pdf>
- Barrera, C. C. F., Vega, J. A. N., & Morales, F. H. F. (2020). Desarrollo de competencias digitales en programación de aplicaciones móviles en estudiantes de noveno grado a través de tres estrategias pedagógicas. *Boletín Redipe*, 9(4), 179-191. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528414>
- Barrón-Hernández, A.R., & Ramírez-Díaz, M.H. (2023). Diseño universal de aprendizaje en la enseñanza de la física: una propuesta de aplicación. *Revista Científica*, 47(2), 71-86. Recuperado de: <https://doi.org/10.14483/23448350.20105>
- Becerra-González, C. E., & Reidl Martínez, L. M. (2015). Motivación, autoeficacia, estilo atribucional y rendimiento escolar de estudiantes de bachillerato. *Revista electrónica de investigación educativa*, 17(3), 79-93. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412015000300006
- Bolaño Muñoz, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502. Recuperado de: <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>

- Buriticá, O. I. T. (2019). Metodología de aprendizaje para descomponer números naturales en factores primos usando programación funcional. *I+D Revista de investigaciones*, 13(1), 32-44. Recuperado de: <https://doi.org/10.33304/revinv.v13n1-2019003>
- Carreño Gómez, T. Y., Moreno Granados, C. D., & Yopasá Murcia, M. (2018). *El uso de las TIC en la interpretación y construcción de gráficas para el aprendizaje de los porcentajes* (Trabajo de pregrado), Universidad Agustiniana, Bogotá, D.C. Recuperado de: <https://acortar.link/uyyHON>
- Castañó, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 6(11), 381-392. Recuperado de: <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/182>
- Castellanos, Y. (2020). Otra mirada, otra forma de compartir saberes en el aula de matemáticas. *Praxis & Saber*, 11(26), 1-15. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9879>
- Castiblanco Vinchira, J. O., Rojas Yomayuzá, D. A., & Torres Ramírez, E. A. (2022). *Secuencia didáctica con TIC y lúdica para fortalecer el razonamiento matemático en estudiantes de tercero de primaria de la sede General Santander* (Tesis de doctorado), Universidad de Cartagena, Bolívar. Recuperado de: <https://acortar.link/q6SUtR>
- 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. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S. & Paladines Benítez, M. D. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842. Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Colombia Aprende (s.f.). *Acceso al Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje*. Recuperado de: <https://acortar.link/ZwzMBm>
- Conde-Carmona, R. J., Meléndez, A. A. F., & Padilla-Escorcía, I. A. (2021). El uso de la tecnología en la enseñanza del límite, para el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en tiempos de Pandemia. *Revista Educación y Ciudad*, (41), 147-170. Recuperado de: <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2496>
- De Sousa, R. T., & Alves, F. R. V. (2022). Quadratic Functions and PhET: An Investigation from the Perspective of the Theory of Figural Concepts. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 3(1), ep22010. Recuperado de: <https://doi.org/10.30935/conmaths/11929>
- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Learning Mathematics with the use of Simulation. *Sophia*, 14(1), 22-30. Recuperado de: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Díaz Verdeza, J. G. (2021). *Secuencia didáctica mediada por las TIC, para favorecer el desarrollo de habilidades y destrezas en la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas, con los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Técnica De Comercio Virginia Gómez del municipio de Ciénaga-Magdalena* (Tesis de maestría), Universidad ICESI, Valle del Cauca. Recuperado de: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/91155
- Dos Santos Teotônio, L., Alves de Araújo, A. & Soares dos Santos, J. (2021). Usability Analysis of Kahoot in Mathematics Education. *Revista Novas Tecnologias Na Educação*, 18(2), 31-39. Recuperado de: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110194>
- Duarte, C. (2014). *Uso de las TIC para promover competencias de razonamiento resolución y comunicación en séptimo grado* (Tesis de maestría), Tecnológico de Monterrey, Monterrey. Recuperado de: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/629724>
- Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. En R. Duval, A. Sáenz - Ludlow (Ed.), *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas* (pp. 61-94). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <https://acortar.link/z8xd8x>

- Echazarra, A., & Schwabe, M. (2019). *Colombia-Country Note-PISA 2018 Results*. Paris: OECD Publishing. Recuperado de: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Fernández-César, R., Hernandez Suarez, C. A., Prada Nuñez, R., & Ramirez Leal, P. (2018). Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. *Espacios*, 39(23). Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/18392325.html>
- Garavito, J. A. (2022). *Tic´s para la enseñanza de las matemáticas en adultos del ciclo III de la fundación Ombrella grupo San Gil*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Santander. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/52957>
- González-González, C. S. (2019). State of the art in the teaching of computational thinking and programming in childhood education. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15. Recuperado de: <https://acortar.link/sMIOUx>
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. Recuperado de: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Henao Rendón, G., Avendaño Moreno, R., & Carmona Rodríguez, C. (2019). Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa La Paz. *Virtu@lmente*, 6(1), 61-72. Recuperado de: <https://doi.org/10.21158/2357514x.v6.n1.2018.2105>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education ISBN: 978-1-4562-6092-5
- ICFES (2018, abril). *Guía de orientación Saber 11 2018-2 2a edición*. Recuperado de: <https://acortar.link/50p8LE>
- Icfes (2022, 5 de septiembre). *Guía de interpretación de resultados, pruebas Evaluar para Avanzar 3° a 11°*. Bogotá: Icfes. Recuperado de: <https://acortar.link/i5nlf8>
- Leguizamón, J. F., Jiménez, A., & Chaparro, A. Z. (2020). Tendencias didácticas de algunos docentes universitarios de matemáticas. *Praxis & Saber*, 11(26). Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.11040>
- Linárez Ríos, Z. (2020). Uso de los recursos educativos tecnológicos en tiempos de COVID-19. *Revista Eduweb*, 14(2), 287-300. Recuperado de: <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/30>
- Lozano García, S. Y. (2021). ICT and Math Learning: a case in Middle School. *EDUTECH REVIEW. International Education Technologies Review / Revista Internacional De Tecnologías Educativas*, 8(1), 49-63. Recuperado de: <https://doi.org/10.37467/gka-revedutech.v8.2939>
- Martín, M. M., Hernández-Suárez, C. A., & Mendoza-Lizcano, S. M. (2017). Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. *Revista Perspectivas*, 2(1), 97-104. Recuperado de: <https://doi.org/10.22463/25909215.1282>
- Martínez-López, L. G., & Gualdrón-Pinto, E. (2018). Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(1), 91-102. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8156>
- Mello, J.D., & Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, 1-10. Recuperado de: <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). *Serie lineamientos curriculares*. [File PDF] Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016). *CARTILLA NUEVE: APRENDIZAJES EN MATEMATICAS para grados 6 y 7*. [File PDF] Recuperado de: <https://acortar.link/xsUNZX>
- Ortiz, L. C. C. & Vega, J. O. (2020). Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo de las Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 205-223. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7408496>

- Oseda Gago, D., Mendivel Geronimo, R. K., & Angoma Astucuri, M. (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, (29), 235-259. Recuperado de: <https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.08>
- Pajarito Cadena, J. P. (2016). *Uso de las TIC para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado séptimo del colegio Manuel del Socorro Rodríguez IED* (Tesis de maestría), Universidad de La Sabana. Recuperado de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/26114>
- Paredes, H. D. H., Gutiérrez, E. A. M., López, J., & Giraldo, L. E. P. (2015). Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla Educativa*, 15(1), 299-312. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920332>
- Pérez, D. A., Jaramillo, D. V., & Asbahr, F. (2020). Los estudios de caso: enseñanza de las matemáticas en una escuela de administración. *Praxis & Saber*, 11(26), e10093. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.10093>
- Pinto Ladino, J. E., Castro Bello, V. A. & Siachoque Castillo, O. M. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación y Ciencia*, (22), 117-133. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10042>
- Ríos-Cuesta, W. (2021). Desafíos del diseño instruccional para la enseñanza remota de las matemáticas en contextos de poca penetración de internet. *Revista Eduweb*, 15(3), 69-81. Recuperado de: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2021.15.03.6>
- Ríos Londoño, F. A., & Yañez Figueroa, J. A. (2016). Las competencias TIC y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (57), 17-32. Recuperado de: <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.57.760>
- Rodríguez Rosero, D. D., Ordoñez Ortega, R. E., & Hidalgo-Villota, M. E. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en el departamento de Nariño, Colombia. *Lecturas De Economía*, (94), 87-126. Recuperado de: <https://doi.org/10.17533/udea.le.n94a341834>
- Rondero, C., & Font, V. (2015). Articulación de la complejidad matemática de la media aritmética. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 33(2), 29-49. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/293264>
- Rosário, P. J. S. L. D. F., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Tuero Herrero, E., & Valle Arias, A. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289-295. Recuperado de: <https://www.psicothema.com/pdf/4013.pdf>
- Sanabria Cárdenas, I. (2012). *El aprendizaje de física I en entornos tecnológicos. Un modelo de formación Blended Learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas*. Universitat Rovira I Virgili. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/84143#page=1>
- Sanabria James, L. A., Pérez Almagro, M. C. & Riascos Hinestroza, L. E. (2020). Pruebas de evaluación Saber y PISA en la Educación Obligatoria de Colombia. *Educatio Siglo XXI*, 38(3 Nov-Feb), 231-254. Recuperado de: <https://doi.org/10.6018/educatio.452891>
- Sánchez, I. H., Lay, N., Herrera, H., & Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de ciencias sociales*, 27(2), 242-255. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927662>
- Sánchez-Otero, M., García-Guilianny, J., Steffens-Sanabria, E., & Palma, H. H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>
- Suárez, L. (2021). La huerta escolar con el uso de las TIC, la excusa perfecta para resolver problemas matemáticos. *Sophia*, 17(2), 1-10. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.17v.2i.959>

- Tangarife Chalarca, D. (2018). La enseñanza de las Matemáticas a personas con síndrome de Down utilizando dispositivos móviles. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 144-153. Recuperado de: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1751>
- Umboh, D., Tarusu, D.T., Marini, A., & Sumantri, M.S. (2021). Improvement of student mathematics learning outcomes through Kahoot learning games application at elementary school. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1869, No. 1, p. 012124). IOP Publishing. Recuperado de: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012124>
- Vera Velázquez, R., Merchán García, W., Maldonado Zúñiga, K., & Castro Landin, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 14(3), 142-155. Recuperado de: <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/763>