



El GeoGebra como recurso en la enseñanza de la geometría en estudiantes de segundo grado

GeoGebra as a resource for teaching geometry to second grade students.

Sandra Milena Pérez-Ramírez^a, Olga Lucy Rincón-Leal^b, Norberto Junior Pérez-Ramírez^c

^aMagister en Educación Matemática, correo: sandraperez@julioperezferrero.edu.co, <https://orcid.org/0009-0003-2604-1724>, Institución Educativa Julio Pérez Ferrero, Cúcuta, Colombia.

^bMagister en Educación Matemática, correo: olgarincon@ufps.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-8080-496X>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

^cMagister en Ciencia y Tecnología de Materiales, correo: norbertojuniorpera@ufps.edu.co <https://orcid.org/0009-0001-2613-5339>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Forma de citar: Pérez-Ramírez, S.M., Rincón-Leal, O.L., y Pérez-Ramírez, N.J., (2024). El GeoGebra como recurso en la enseñanza de la geometría en estudiantes de segundo grado. *Eco Matemático*, 15 (1), 15-23. <https://doi.org/10.22463/17948231.xxx>

Recepción: Agosto 11, 2023

Aprobación: Diciembre 28, 2023

Palabras clave

Enseñanza,
Geometría,
Mediación,
Herramienta GeoGebra

Resumen: El objetivo del presente artículo es reforzar la enseñanza de la Geometría mediada con la herramienta GeoGebra en grado segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero del municipio de Cúcuta. Por consiguiente, el papel de la interacción social de Vigotsky, como enfoque teórico que sustentará el estudio, es de vital importancia. La metodología es Investigación Acción. Los resultados del diagnóstico permiten evidenciar en las respuestas de los estudiantes que las falencias más importantes están en la identificación de figuras geométricas tridimensionales. Adicionalmente se identifican problemas al reconocer rectángulos y círculos, líneas curvas y rectas en un plano, deficiencias en el uso de medios tecnológicos, la escasez de materiales concretos y la aversión hacia las temáticas de matemática. Estos elementos permitieron el diseño de cuatro unidades didácticas sobre las temáticas de geometría con la mediación de la herramienta GeoGebra. Los resultados de la implementación fueron positivos, porque los niños demostraron un fortalecimiento de los contenidos geométricos. Se concluye que la herramienta utilizada permitió una interacción positiva de los estudiantes y brindó nuevas oportunidades de aprender los contenidos asociados a la geometría.

*Autor para correspondencia: sandraperez@julioperezferrero.edu.co

<https://doi.org/10.22463/17948231.xxxx>

Keywords

Teaching,
Geometry,
Mediation,
GeoGebra Tool

Abstract: The objective of this article is to reinforce the teaching of Geometry mediated with the GeoGebra tool in the second grade of the Julio Pérez Ferrero Educational Institution in the municipality of Cúcuta. Therefore, the role of Vygotsky's social interaction, as a theoretical approach that will support the study, is of vital importance. The methodology is Action Research. The results of the diagnosis show in the students' answers that the most important deficiencies are in the identification of three-dimensional geometric figures. Additionally, problems were identified in recognizing rectangles and circles, curved and straight lines in a plane, deficiencies in the use of technological means, the scarcity of concrete materials and aversion to mathematics subjects. These elements allowed the design of four didactic units on geometry topics with the mediation of the GeoGebra tool. The results of the implementation were positive, because the children demonstrated a strengthening of geometric contents. It is concluded that the tool used allowed a positive interaction of the students and provided new opportunities to learn the contents associated with geometry.

Introducción

El estudio parte del objetivo que pretende fortalecer la enseñanza de la Geometría mediada con la herramienta GeoGebra en grado segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero del municipio de Cúcuta, Colombia. Por consiguiente, el papel de la interacción social de Vigostky (1979), como enfoque teórico que sustentará el estudio, es de vital importancia. En cuanto a la metodología, nos referimos a un estudio de Investigación Acción compuesto por cuatro fases: 1) evaluación inicial, 2) desarrollo de la propuesta, 3) implementación y evaluación de la acción propuesta, y 4) análisis de los resultados, culminando en una revisión y una reflexión crítica de la acción realizada.

Con lo anterior, se quiere enfocar la propuesta investigativa en el uso de una herramienta tecnológica para la enseñanza de la geometría, ya que mediante la mediación de la herramienta GeoGebra se puede generar interés frente al desarrollo del pensamiento geométrico que poseen los estudiantes. En tal sentido se plantea: ¿Cómo se puede fortalecer la enseñanza de la Geometría mediada con la herramienta GeoGebra en estudiantes del grado

segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero del municipio de Cúcuta?

Cuando un estudiante se adentra en el mundo de la geometría, independientemente de su edad, Chávez & Rojas (2021) argumentan que posee una considerable cantidad de saberes y vivencias relacionadas con las matemáticas, incluso si estos no están expresados en un lenguaje matemático. Esto significa que, al abordar un tema nuevo, de acuerdo a lo señalado por Espinosa (2012), se verá influenciado por su intuición geométrica, así como por su conocimiento y experiencias anteriores.

Los resultados del diagnóstico permiten evidenciar en las respuestas de los estudiantes que las falencias más importantes están en la identificación de figuras geométricas tridimensionales. Adicionalmente se identifican problemas al reconocer rectángulos y círculos, líneas curvas y rectas en un plano, deficiencias en el uso de medios tecnológicos, la escasez de materiales concretos y la aversión hacia las temáticas de matemática. Estos elementos permitieron el diseño de cuatro unidades didácticas sobre las temáticas

de geometría con la mediación de la herramienta GeoGebra. Los resultados de la implementación fueron positivos, porque los niños demostraron un fortalecimiento de los contenidos geométricos con la ayuda de la herramienta utilizada la cual permitió una interacción positiva de los estudiantes y brindó nuevas oportunidades de aprender los contenidos asociados a la geometría.

Metodología

El paradigma que sustentará esta investigación es el socio – crítico. Este paradigma, según Popkewitz (1998), introduce la ideología de forma explícita y la autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento. Este paradigma lleva a una investigación cualitativa, con un diseño, que según Martínez (2000) y Sandín (2003), está referido a la Investigación Acción, el cual supone entender la enseñanza como un proceso de búsqueda continua. Lo fundamental en la Investigación Acción es la exploración reflexiva que el investigador hace a partir de un plan de acción que lleva a la práctica teniendo como base un diagnóstico.

El estudio partió de las siguientes categorías preliminares: Enseñanza de la Geometría con las subcategorías contenidos del área de geometría en los derechos básicos de aprendizaje, estándares básicos de competencias, didáctica de las matemáticas y unidades didácticas. La categoría herramienta GeoGebra con las subcategorías: Nuevas tecnologías de la información y la comunicación, Tecnopedagogía y Mediación tecnológica.

En esta investigación la elección de los participantes fue de manera intencional. Por cuanto el tipo de estudio requiere prácticas de aula la investigadora seleccionó los 35 estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero y tres docentes del mismo grado para la aplicación del diagnóstico. Las técnicas e instrumentos de investigación están asociados a los instrumentos del diagnóstico un grupo de discusión y entrevista a los docentes; los instrumentos para

recabar la información del plan de acción con un diario de campo y los instrumentos para recabar información una finalizada la propuesta con un grupo de discusión.

Resultados

Resultados del diagnóstico: A continuación, se presenta una síntesis de los resultados conseguidos en el grupo de discusión que permite diagnosticar la situación actual de la enseñanza de la Geometría en grado segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero del municipio de Cúcuta, este grupo de discusión se efectuó en el aula de clase, donde los estudiantes discutieron, en cinco pequeños grupos de cinco participantes y un grupo de siete.

Estos grupos dieron respuesta a interrogantes sobre la temática de geometría. Las respuestas de cada grupo se organizan siguiendo el código: G1 (grupo 1), y así hasta el G6 (grupo 6). Se organiza la discusión con la respuesta de cada grupo, dado que solo se requiere conocer los saberes de los estudiantes en la temática de geometría y una descripción del trabajo desarrollado por cada equipo, lo cual permite tener una base sólida durante el diseño y desarrollo de la propuesta. Es de resaltar, que en un grupo de discusión los investigadores, solo intervienen para entregar y recoger las preguntas.

A través de las respuestas de los estudiantes, se puede constatar que las principales debilidades se encuentran en la identificación de formas geométricas tridimensionales, así como en la dificultad para distinguir entre líneas curvas y rectas en un plano. En concordancia con las perspectivas de Torres y Montiel (2021) y Sarabia (2018), se puede afirmar que la geometría se entrelaza estrechamente con otros campos de las matemáticas, así como con las ciencias naturales, sociales y situaciones de la vida cotidiana. Por lo tanto, en la enseñanza de los primeros niveles educativos, los docentes deben profundizar en los conceptos geométricos relacionados con figuras bidimensionales y tridimensionales, así como con la comprensión del

espacio y los modelos geométricos que emanan de los principios matemáticos.

Además, según la perspectiva de Sánchez (2018), es fundamental establecer conexiones entre la geometría y otras ramas de las matemáticas, así como con disciplinas como el arte, y fomentar su aplicabilidad en contextos del mundo real.

De igual modo, se aplicó una entrevista a los docentes que permite ampliar los resultados asociados al diagnóstico de los estudiantes. Entonces, revisada las distintas entrevistas, se plantea que la situación que se presenta, en las instituciones educativas en primaria, es que los involucrados en la educación y principalmente, los docentes, en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la geometría no se sabe qué hacer, para lograr una mayor participación de los estudiantes. En este sentido, según las afirmaciones de Chávez & Rojas (2021) y Coloma, Labanda, Michay & Espinosa (2020), resulta absurdo afirmar que un estudiante posee un conjunto de conocimientos y la habilidad para construirlos por sí mismo, si el enfoque pedagógico del profesor sigue siendo de naturaleza convencional. En esta dinámica, el estudiante adopta un papel pasivo, convirtiéndose en receptor de conocimiento, mientras que el docente es quien ejerce el control y decide qué y cómo se debe aprender, aplicando un mismo enfoque de enseñanza para todos los estudiantes.

Resultados de la propuesta: A partir de los resultados del diagnóstico se presenta una propuesta de formación que puede fortalecer la enseñanza de la geometría mediada con la herramienta GeoGebra en grado segundo de la Institución Educativa Julio Pérez Ferrero del municipio de Cúcuta, Colombia. La misma se estructura en: objetivo, justificación, estructura de la propuesta y tiempo de ejecución.

Su implementación describe de manera sintética el trabajo desarrollado con la herramienta GeoGebra para la enseñanza de la geometría en

grado segundo. Es importante mencionar que, motivado a la escasa disponibilidad del aula de computación, fue necesario implementar las actividades en la sala de clase del grado segundo y utilizando las computadoras de los niños. A continuación, se describe la implementación de las unidades didácticas.

En la Unidad didáctica 1. Conocimientos geométricos y tecnológicos; se efectuó un trabajo individual para responder proposiciones geometría y uso de la herramienta Geogebra. Esta actividad, de carácter exploratoria, permitió conocer los saberes previos de los estudiantes en cuanto al uso de la tecnología y la geometría. Cada grupo dibujó en hojas blancas, un rectángulo, un círculo y un triángulo. Asimismo, se dio a conocer la temática a través de una guía instructiva sobre clases línea, figuras planas, uso del plano cartesiano, figuras sólidas. De igual manera, en esta unidad se trabajó en parejas para estudiar el conocimiento de la herramienta GeoGebra y en grupos para analizar conocimientos sobre geometría.

En relación a la Unidad didáctica 2. Nociones geométricas; se trabajó en parejas para responder proposiciones sobre el uso de GeoGebra. Se formaron parejas de trabajo y se dieron las instrucciones: Encender el computador, abrir el buscador Google, buscar en Google la herramienta GeoGebra y abrir la herramienta GeoGebra y elaborar un triángulo. Esta actividad, permitió propiciar en los estudiantes conocimientos de geometría. Luego se organizaron grupos y cada uno debía dibujar en GeoGebra, un rectángulo, un círculo y un triángulo, pintarlo de colores diferentes y colocarle el nombre a cada figura. Cada grupo expuso su trabajo y escribió sus conclusiones en su cuaderno de matemática.

Asimismo, se explicaron con el programa GeoGebra distintas formas geométricas, los niños estaban atentos a las explicaciones, para luego bajo la tutoría de la investigadora, organizados en parejas dibujaron y describieron cuerpos o figuras

tridimensionales en distintas posiciones y tamaños. Cada pareja presentó los cuerpos tridimensionales elaborados en GeoGebra y escribió un resumen en su cuaderno de matemática. Posteriormente se observó un video tutorial sobre aspectos básicos de geometría. Esta actividad se busca que el participante fortalezca conocimientos básicos sobre geometría, particularmente las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad.

En cuanto a la *Unidad didáctica 3. Representaciones geométricas*, la misma se inició con un trabajo en parejas para hacer representación del espacio circundante para establecer relaciones espaciales. En GeoGebra cada pareja elaboró representaciones del espacio, y luego se hizo una exposición del trabajo desarrollado. Posteriormente cada pareja elaboró un resumen para entregar a la investigadora. Otra sesión de trabajo consistió en pequeños grupos dibujar traslaciones y giros sobre una figura. Exposición de cada grupo y elaboración de resumen en el cuaderno de matemática. Luego se desarrolló un trabajo en parejas para elaborar simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño, haciendo uso de GeoGebra, elaboración de conclusiones en plenaria y escribirlas en el cuaderno de manera individual. De igual modo, cada grupo analizó aspectos presentados en una guía de apoyo, seleccionó dos conceptos y elaboró un análisis a partir de distintas preguntas.

Con relación a la ejecución de la *Unidad didáctica 4. Figuras planas y sólidas*, se inició con un trabajo individual para elaborar figuras planas y sólidas simples (triángulos, rectángulos, esferas, cilindros, cubos, conos), las describieron de acuerdo a sus características (número de lados, caras curvas o planas) y utilizaron estas figuras para formar figuras más complejas. Luego en parejas, utilizando la herramienta GeoGebra, elaboraron figuras planas y sólidas simples y efectuaron una exposición de las figuras elaboradas. En otra sesión de trabajo, cada estudiante, haciendo uso de GeoGebra formó figuras complejas a partir de una figura plana.

Posteriormente se observó un video tutorial sobre figuras planas y sólidas simples, y a partir del video, en pequeños grupos se elaboraron representaciones de forma gráfica de acuerdo a cierta característica, aquí cada grupo dibujó en GeoGebra, objetos de acuerdo con las características dadas.

En otra sesión, cada estudiante, utilizando la herramienta GeoGebra debía reconocer y proponer patrones simples con figuras geométricas, de acuerdo con las instrucciones dadas por la investigadora. Cada estudiante explicó a la investigadora el trabajo desarrollado. Luego se hizo un trabajo individual para reconocer y proponer patrones simples con figuras geométricas. Finalmente, los estudiantes desarrollaron problemas contextualizados que ofrece la herramienta GeoGebra.

Triangulación

La investigación permite un proceso de triangulación que asoma la relación que se presenta en la temática sobre enseñanza de la geometría; entre los postulados teóricos, el diagnóstico, las unidades temáticas de la propuesta desarrollada, los instrumentos aplicados y las ideas de la investigadora, ver figura 1.



Figura 1. Triangulación de los resultados

Es necesario mencionar que, se mantuvieron a lo largo de la investigación las categorías planteadas al inicio del estudio: enseñanza de la geometría y herramienta GeoGebra, pero en cada una de ellas surgieron nuevas subcategorías.

Discusión

Con respecto a los supuestos teóricos Arias, Grimaldi, Itzcovich, Murúa & Segal (2022), refieren que el tema de la enseñanza de contenidos geométricos, implica representar, generalizar y formalizar patrones en cualquier aspecto de las matemáticas. Para Montoro (2022), los profesores deben ayudar a los estudiantes a construir una visión distinta de la geometría, y sobre cómo desarrollar esta temática a lo largo de la enseñanza de la matemática.

Conde & Padilla (2021, p.33), plantean algunas características de la enseñanza de la geometría y que se pueden generalizar a la matemática, que son sencillas de adquirir por los estudiantes y por tanto deben conocer los maestros en formación. Estas características se relacionan con “capacidades humanas, su dimensión física, indaga por propiedades espaciales de los objetos físicos y de sus representaciones”.

Los elementos asociados a las categorías fueron profundizados en las unidades temáticas desarrolladas. Estas dejaron un camino abierto para que los estudiantes continúen el aprendizaje hacia la consolidación del conocimiento geométrico. En acuerdo con Montoro (2022), Porras (2022), las acciones didácticas desarrolladas ponen de manifiesto que si a la enseñanza de los contenidos geométricos se le presta la atención que ello requiere la consolidación del aprendizaje en los estudiantes emerge y se fortalece.

Arias, Grimaldi, Itzcovich, Murúa & Segal (2022) y Novo (2018), agregan que la labor que en este sentido desarrolle el docente permite que los estudiantes se activen hacia la búsqueda de nuevos conocimientos, quienes prefieren actividades con recursos tecnológicos como lo fue el trabajo con GeoGebra. En tal sentido, de acuerdo con Podestá (2022) y García (2019). la mayoría de los profesores enseñan la geometría de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje llamativos al estudiante. Por ello, en la práctica pedagógica desarrollada a partir de unidades temáticas, se buscó el trabajo en grupo y la interacción entre estudiantes, estudiantes - docente y la herramienta GeoGebra.

Tal como lo refiere Londoño (2020) y Butrón (2021), quienes aluden que la implementación en el aula de actividades para la geometría que tengan sentido para el estudiante permite mejorar el rendimiento en el área de matemática. Reflexionar sobre la enseñanza de la geometría es pensar con Valenzuela & García (2022) y Cervantes, Berrío, Contreras & Martínez (2021), en actividades que permitan promover el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Por ello, las unidades temáticas desarrolladas, de acuerdo con los planteamientos de la investigadora, presentan diferentes perspectivas sobre una manera de llevar al estudiante a la construcción de su propio conocimiento.

Por lo tanto, en este estudio se buscó construir, desde diferentes miradas, una noción de contenidos geométricos, a partir de un recorrido dialógico que interrelaciona algunos elementos didácticos con la herramienta GeoGebra, que permiten comprender al estudiante para buscar aprendizajes significativos. De tal manera, que según Porcar (2018) y Ávila (2019), el conocimiento sobre contenidos geométricos se constituye en un factor de adaptación del estudiante a la institución escolar y al entorno cultural, a partir de la realización de diversas actividades cotidianas.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico, sobre la situación actual de la enseñanza de la Geometría en grado segundo, se pudo determinar los factores que inciden directamente en la problemática que dificulta el aprendizaje en los estudiantes identificando que la poca inclusión de las TIC en la práctica pedagógica, la pertinencia de los contenidos para la vida relacionado con la metodología tradicional y la escasa aplicabilidad de las situaciones cotidianas, generan en los estudiantes desmotivación para el aprendizaje y el bajo rendimiento en el área de matemáticas reflejado en las pruebas internas y externas. Esta situación diagnosticada fue de prioridad para el diseño de la propuesta y elaboración de las unidades didácticas.

En cuanto a diseñar e implementar unidades didácticas, utilizando la herramienta GeoGebra para el desarrollo de competencias en Geometría, las actividades diseñadas fueron integradas en cuatro unidades didácticas, siguiendo las orientaciones del plan de integración de componentes curriculares y el diseño curricular de la institución. Las actividades diseñadas fueron complementadas y respaldadas por guías de trabajo con la finalidad de registrar los procesos desarrollados al interactuar con la herramienta tecnológica, permitiéndole al estudiante conceptualizar fácilmente a través de la práctica, promoviendo a su vez la adquisición de competencias que estimulan la creatividad, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico para resolver contenidos geométricos.

Tras la aplicación de los instrumentos finalizada la propuesta, se evidenció un avance significativo en el aprendizaje de los conocimientos geométricos en los estudiantes de grado segundo. Resaltando el progreso es altamente significativo en los estudiantes quienes comprendieron cómo solucionar los ejercicios, mostrando la efectividad de las unidades didácticas, utilizando la herramienta GeoGebra para el desarrollo de competencias en Geometría.

Es indispensable el uso de las TIC para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las aulas, esto se evidenció al comparar los desempeños de los estudiantes antes de la interacción GeoGebra y posterior a la aplicación de las unidades didácticas. Se observó un avance significativo en los ejercicios de geometría, adicionalmente se identificaron mejoras en la motivación de los estudiantes para apropiarse de su proceso de aprendizaje, generar mayor interés, favorecer el trabajo individual y cooperativo. Esto se ve reflejado en los resultados positivos encontrados en los instrumentos finales. De esta manera se ratifica que las herramientas tecnológicas fortalecen el pensamiento crítico, mejora la capacidad de análisis, argumentación,

justificación y crear un escenario de competencia entre los estudiantes, potencializando así la enseñanza en las aulas.

Referencias

- Arias, D., Grimaldi, V., Itzcovich, H., Murúa, R., & Segal, S. (2022). El arrastre en un programa de geometría dinámica. Su dominio de validez como asunto de interacción entre estudiantes y docentes. *Revista De Educación Matemática*, 37(1), 7–30. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/37472>
- Ávila, O. (2019). Aprendizaje significativo en geometría para el grado octavo. Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Recuperado de: <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2729>.
- Butrón, O. (2021). Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha. *Revista Didáctica de las matemáticas*, N° 107, marzo. Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7830307>
- Cervantes, J., Berrío, J., Contreras, M., & Martínez, V. (2021). Espacios de trabajo geométrico personal de profesores de matemáticas en formación. *Educación y Humanismo*, 23(40), 1-7. Recuperado de: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4083/4992>
- Chávez, C., & Rojas, O. (2021). *Resumen de Algunas consideraciones sobre el pensamiento divergente y la creatividad a partir de la resolución de un problema geométrico con múltiples vías de solución*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/570950>
- Coloma, M., Labanda, M., Michay, G., & Espinosa, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. Universidad Nacional de La Loja, Ecuador. Recuperado de: <https://revistaespacios.com/a20v41n11/20411107.html>
- Conde, R., & Padilla, I. (2021). Aprender matemáticas en tiempos del COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias. *Educación Y Humanismo*, 23(40). Recuperado de: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4380>
- Espinosa, H. (2012). La enseñanza de la Geometría. *Educación matemática*, 24(2), 135-140. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262012000200007&lng=es&tlng=es.
- García, L. (2019). *Objetos de aprendizaje. Características y repositorios*. Recuperado de: http://www.tecnoeducativos.com/descargas/objetos_virtuales_deaprendizaje.pdf
- Londoño, J. (2020). El desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos: estrategias metodológicas en estudiantes de grado séptimo de la institución educativa encimadas (Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78081>
- Martínez, M. (2000). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Montoro, V. (2022). Diversidad de ideas construidas por estudiantes sobre los números reales, los números irracionales, el orden y la densidad. *Revista De Educación Matemática*, 37(1), 61–92. Recuperado de: Montoro, V. (2022). Diversidad de ideas construidas por estudiantes sobre los números reales, los números irracionales, el orden y la densidad. *Revista De Educación Matemática*, 37(1), 61–92.
- Novo, M. (2018). Geometría en la Educación

- Primaria, de Manuel Barrantes López y María Consuelo Barrantes Masot. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(1), 109-113.
- Podestá, R. A. (2022). Teselando el plano con polígonos convexos. *Revista De Educación Matemática*, 37(1), 31–60. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/37469>
- Popkewitz, T. (1988). Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual. Madrid: Mondadori
- Porcar, Ó. (2018). *La Gamificación, una solución para la falta de motivación y escasez de participación en clase* [Trabajo de grado de maestría]. Universitat Jaume I. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10234/180113>
- Porras, M. (2022). El juego como método didáctico en el aprendizaje de operaciones básicas. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 10, no. 1, pp. 52-58. Recuperado de: https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/el_juego_como_metodo_didactico_en_el_aprendizaje_de_operaciones_basicas/2404
- Sánchez, G. (2018). Cómo aprenden los maestros de Educación Primaria la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría. Universidad de Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/44316>
- Sandín, M. (2003). La enseñanza de la investigación cualitativa. *Revista de Enseñanza Universitaria* 2003, N.º 21; 37-52. Recuperado de: <http://institucional.us.es/revistas/universitaria/21/art%202.pdf>
- Sarabia, H. (2018). Propuesta pedagógica mediada por las tic para el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de noveno grado del Colegio Camilo Daza de Cúcuta. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB Maestría En Educación. Recuperado de: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2649/2018_Tesis_Sarabia_Trigos_Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, D., & Montiel, G. (2021). Resignificación de la razón trigonométrica en estudiantes de primer año de Ingeniería. *Educación Matemática*, vol. 33, núm. 3. Pp 202-232. Recuperado de: http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol33/3/08_REM_33-3.pdf
- Valenzuela, C, & García, M.(2022). Las matemáticas en el Plan y Programas de Estudio 2022 para la educación básica en México: ideas emergentes en un conversatorio. *Educación matemática*, 34(1), 335-340. Epub 06 de junio de 2022 Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892022000100335&script=sci_arttext
- Vygotsky, L. S. (1979). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.