

## **Voces del campo: percepciones de estudiantes rurales sobre el uso de software educativo en el aprendizaje de geometría**

Voices from the countryside: perceptions of rural students on the use of educational software in learning geometry

Lida Sofía Peñate Peralta<sup>1</sup><https://orcid.org/0009-0005-3896-2293>

María Isabel Holguín Guisao<https://orcid.org/0000-0003-0069-616X>

University Tecnology and Education - UTED. Colombia

University Tecnology and Education - UTED. Colombia

[lida.penap2024@uted.us](mailto:lida.penap2024@uted.us)

[maria.holguin@uted.us](mailto:maria.holguin@uted.us)

Recibido: 1 abril 2026

Aceptado: 29 junio 2026

URL: <https://relaticpanama.org/journals/index.php/educaf5-berit/article/view/172>

DOI: <https://doi.org/10.66707/5mtys21>

## Resumen

La geometría es uno de los pilares fundamentales en el estudio de las matemáticas, puesto que fomenta en el estudiante el razonamiento lógico y le ayuda a desarrollar habilidades del siglo XXI. Se planteó una investigación que tiene como objetivo, comprender las percepciones de los estudiantes rurales de décimo grado sobre el uso de software educativo en el aprendizaje de geometría en una Institución Educativa Rural.

La metodología fue, paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo y alcance descriptivo del estudio, que permitió reflexionar sobre las percepciones, realidades y aprendizajes en y con las matemáticas.

Los hallazgos revelan que, las experiencias de aprendizaje con software educativo en geometría de estudiantes rurales son complejas, situadas y atravesadas por múltiples tensiones, entre saberes prácticos y formales, entre identidad rural y aspiraciones modernas, entre potencial tecnológico y limitaciones infraestructurales, por lo que se sugiere realizar una comprensión de las experiencias desde su voz propia.

**Palabras clave:** Escuelas Rurales, geometría en la educación matemática, TIC en el aprendizaje, innovación.

## Abstract

Geometry is one of the fundamental pillars in the study of mathematics, as it encourages logical reasoning in students and helps them develop 21st-century skills. A research project was proposed with the aim of understanding the perceptions of tenth-grade rural students on the use of educational software in learning geometry at a rural educational institution.

The methodology was an interpretive paradigm with a qualitative approach and descriptive scope of the study, which allowed for reflection on perceptions, realities, and learning in and with mathematics.

The findings reveal that rural students' learning experiences with educational software in geometry are complex, situated, and traversed by multiple tensions, between practical and formal knowledge, between rural identity and modern aspirations, between technological potential and infrastructural limitations. Therefore, it is suggested that these experiences be understood from the students' own voices.

### Keywords

Rural schools, geometry in mathematics education, ICT in learning, innovation.

### Introducción

La geometría es uno de los pilares fundamentales en el estudio de las matemáticas, puesto que fomenta en el estudiante el razonamiento lógico y le ayuda a desarrollar habilidades críticas, intuitivas, deductivas y de resolución de problemas, habilidades que le ayudaran a desenvolverse mejor frente a los problemas de la vida cotidiana. Es por eso que, el objetivo de la enseñanza de la geometría debe combinar intuición, experimentación y lógica, logrando desarrollar estas habilidades en pleno siglo XXI, utilizando un software educativo como estrategia didáctica y pedagógica; uno de los beneficios intelectuales de la estrategia didáctica según Moreno (2024) es “investigar métodos para llegar e interactuar con aspectos educativos para promover las matemáticas y desarrollar un recurso público de métodos y materiales de enseñanza de calidad para facilitar la integración de la geometría en la educación matemática” (p 31), esto permitiría a los estudiantes desarrollar más habilidades en matemáticas que se traducen en una mejor manera de abordar los problemas cotidianos.

Los conocimientos propios de cada cultura son un gran aporte y punto de partida para fortalecer los saberes que los estudiantes puedan desarrollar para tener una comprensión más amplia y respetuosa del mundo que los rodea, que vive en constante cambio y evolución, la educación como parte fundamental de este mundo actual necesita evolucionar y adaptarse a las exigencias de esta nueva era y dentro de la educación la enseñanza de las matemáticas y la geometría también deben adaptarse a una sociedad compleja con problemas. Desafortunadamente en Colombia la enseñanza de las matemáticas y por ende de la geometría han evidenciado muchas falencias a la hora de presentar pruebas nacionales (ICFES y SABER) e internacionales (PISA), por eso se hace necesario implementar nuevos métodos de enseñanza y las tecnologías digitales se perfilan como el método más adecuado para implementar en esta nueva era de revoluciones tecnológicas, siendo los softwares educativos el método que está teniendo más auge actualmente. Las TICS como herramientas facilitadoras en el contexto educativo, favorecen y enriquecen la interacción de los estudiantes con los conceptos geométricos, transformando las actividades de aprendizaje de tal manera que los estudiantes interactúan, comprenden y construyen su propio conocimiento geométrico.

Por lo que el objetivo general de esta investigación fue “Comprender las percepciones de los estudiantes rurales de décimo grado sobre el uso de software educativo en el aprendizaje de geometría y explicar los factores que influyen en estas percepciones en la Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario”. Para alcanzar este objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las tendencias del uso de software educativo para el aprendizaje de la geometría en grados superiores desde la revisión documental
- Describir las experiencias de aprendizaje de los estudiantes rurales de décimo grado al interactuar con software educativo para geometría, considerando sus conocimientos previos y habilidades tecnológicas.
- Evaluar críticamente las percepciones estudiantiles sobre las diferencias entre el aprendizaje de geometría con software educativo y metodologías

tradicionales, reflexionando sobre las implicaciones para la innovación pedagógica en contextos rurales.

El estudio establece su marco conceptual a partir de la comprensión de la geometría en la educación matemática como un campo disciplinar que trasciende la mera manipulación de figuras y fórmulas, configurándose como un espacio de construcción del pensamiento espacial y de desarrollo de competencias de razonamiento lógico-matemático. Esta perspectiva se nutre de los aportes de Van Hiele sobre los niveles de pensamiento geométrico y de las teorías constructivistas que conciben el aprendizaje matemático como un proceso activo de construcción de significados. Con el auge de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), el mundo se ha visto inmerso en un sin fin de cambios y evoluciones para las que muchos no estamos preparados, siendo la escuela uno de los escenarios que más cambio ha sufrido, por lo que se ha visto en la necesidad de también evolucionar para no quedarse rezagada u obsoleta frente a estos nuevos cambios tecnológicos que exigen a los estudiantes una comprensión más extensa y profunda del pensamiento espacial y la comprensión de las formas en un entorno digital, es aquí donde las TICS entran a jugar un papel importante y decisivo puesto que ofrecen a los estudiantes, al docente y a la escuela misma herramientas y metodologías que enriquecen la comprensión espacial y el razonamiento geométrico, como lo evidencia Uvidia (2019) “proponer el uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos, ya que los recursos de visualización ayudan al estudiante a comprender mejor el contenido del problema para hallar la respuesta correcta” (p.232).

Pierre van Hiele es un matemático holandés que desarrolló la teoría de los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele, Esta teoría es una de las más importantes dentro de la didáctica de la geometría ya que les permite a los alumnos progresar a través de niveles de pensamiento en geometría. Su modelo proporciona un marco para comprender el razonamiento geométrico y propone que los estudiantes pueden progresar a través de 5 niveles distintos y secuenciales en su comprensión de las ideas geométricas, estos niveles no están ligados a la edad, principalmente dependen de la experiencia de aprendizaje que

se les proporcionan a los estudiantes. La teoría de Van Hiele tiene propiedades fundamentales como la secuencia y la jerarquía donde cada estudiante debe pasar por los niveles en orden, es decir, no se puede alcanzar un nivel superior sin haber dominado el anterior, otra propiedad de esta teoría es la adyacencia en donde lo que es implícito o no percibido en un nivel, se vuelve explícito y objetivo de análisis en el siguiente nivel, La tercera propiedad de esta teoría es la propiedad de la distinción, es decir, que cada nivel tiene su propio lenguaje, sus propios símbolos y su propia red de relaciones, La cuarta propiedad tiene que ver con el progreso de cada estudiante puesto que el avance a través de los niveles depende más de la instrucción y las experiencias didácticas que de la edad o la maduración biológica y por último tenemos la propiedad de desfase del lenguaje en la cual si el docente y el estudiante están en niveles diferentes de pensamiento geométrico pueden surgir problemas de comunicación y entendimiento. La educación matemática reconoce que la teoría de Van Hiele constituye un marco fundamental para comprender la progresión del pensamiento geométrico estudiantil. Los educadores matemáticos enfatizan que estas progresiones dependen más de experiencias didácticas estructuradas que de la maduración biológica, y subrayan la importancia del "desfase del lenguaje", fenómeno donde las diferencias de nivel entre docente y estudiante pueden generar problemas comunicativos que obstaculizan el aprendizaje geométrico efectivo.

La enseñanza de la geometría en la escuela rural presenta una oportunidad valiosa para fusionar el conocimiento matemático formal con las ricas experiencias y saberes cotidianos de la comunidad, convirtiéndose en una herramienta vital para entender y transformar la propia realidad de los estudiantes. Desde siempre la geometría en la educación matemática se ha enfocado en la memorización de fórmulas y propiedades, a menudo desvinculada de la aplicación práctica. Sin embargo, en el contexto rural, esta disciplina cobra un nuevo significado y se integra de manera natural con el entorno y las actividades diarias. Para aprovechar esta riqueza, la pedagogía de la geometría en la escuela rural debe desarrollar proyectos donde los estudiantes apliquen conocimientos geométricos para resolver problemas de la comunidad, fomentando en los estudiantes el

trabajo en grupo para resolver problemas geométricos, compartiendo sus ideas y estrategias puesto que al aplicar la geometría a problemas reales de su comunidad, los estudiantes aprenden a analizar situaciones, proponer soluciones y tomar decisiones informadas, convirtiéndose en agentes de cambio. Transformando de esta manera a la geometría en un puente que conecta las matemáticas con las ciencias naturales, la geografía, el arte, la ingeniería rudimentaria y la cultura, promoviendo una visión más holística del conocimiento.

### **Desarrollo**

El enfoque principal de este estudio fue de corte cualitativo que permitiera comprender la complejidad de las prácticas sociales, puesto que según Martin & McKneally (2011), “La investigación cualitativa permite mostrar los particulares sentimientos y emociones de las personas para así comprender mejor a este colectivo y poder desarrollar habilidades y estrategias para ayudar a superar este sentimiento” (p. 389); con un paradigma interpretativo que identificara las causas y los efectos detrás del fenómeno estudiado, considerando que según Walker (2022) “Al paradigma interpretativo también se lo conoce como fenomenológico, naturalista, humanista o etnográfico y se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social” (p.22).

La población fueron los estudiantes de décimo grado, de donde se tomó una unidad de análisis de 10 estudiantes seleccionados de forma aleatoria de una institución educativa rural del municipio de Ayapel en el departamento de Córdoba. Para llevar a cabo la investigación se utilizó la estrategia de estudio de casos con un análisis detallado de un grupo específico en su entorno natural sin manipulación de variables y para la aplicación de instrumentos se usó un análisis de matrices categoriales y una triangulación de la información. El análisis de matrices categoriales busca reducir y organizar la información dispersa en las narrativas o registros para facilitar el análisis descriptivo y la posterior interpretación de las ideas, patrones y temáticas relevantes, según Navarrete (2011) “El proceso de categorización supone adentrarse repetidamente en el discurso con la intención de tener una comprensión cada vez más profunda e integral del objeto de estudio” (p.51).

mientras que la triangulación de la información utiliza múltiples perspectivas, métodos, fuentes de datos o teorías sobre un mismo objeto de estudio para obtener una comprensión más completa y contrastada de la realidad donde se busca la convergencia, pero también la discrepancia en los hallazgos, estableciendo de esta manera una estrategia de validación, asegurando que los hallazgos no son producto del azar o del sesgo, como lo establece Terán et al (2022) “La triangulación como método de soporte es muy útil, permite tener distintos puntos de vistas, da complementariedad para obtener mayor precisión de la realidad social investigada” (p. 68).

Bajo este esquema se aplicaron los siguientes instrumentos de recolección: matriz de análisis documental, la cual es una técnica de recolección que se implementara como una herramienta clave para organizar y sistematizar la información recopilada durante los primeros cuatro meses de la investigación, realizar un análisis crítico de los aportes y examinar las relaciones o contradicciones entre las investigaciones revisadas. Este enfoque no solo facilita identificar patrones y tendencias relevantes, sino que también fomenta una postura crítica que fortalece el marco teórico y los fundamentos conceptuales del presente estudio. Un segundo instrumento son los grupos focales, utilizando entrevistas para medir las percepciones de los estudiantes rurales sobre el uso de softwares educativos en la enseñanza de geometría, ya que el objetivo fundamental de la entrevista como técnica de investigación cualitativa, es la descripción de grupos sociales y escenas culturales mediante la recolección de la vivencia de las experiencias de las personas implicadas en un grupo u organización, con el fin de captar cómo definen su propia realidad y los constructos con los que organizan su mundo (Demmer, 2016). Es por ello que, se aplicaron mapas conceptuales colectivos como técnicas visuales en investigación educativa, en donde los estudiantes construyen mapas conceptuales sobre sus conocimientos geométricos antes y después de usar el software, revelando cambios en sus estructuras cognitivas y procesos de aprendizaje y se organizara grupos de retroalimentación, para presentar los hallazgos preliminares de la investigación sobre percepciones de los estudiantes. Identificación de Vacíos: Señala áreas no suficientemente exploradas o debatidas en la literatura existente.

A continuación, se detalla los hallazgos del análisis cualitativo de la matriz de análisis, las entrevistas, los grupos focales y observaciones centrados en la percepción estudiantil sobre el uso de software educativo como herramienta de apoyo en el aprendizaje de la geometría. Los resultados se organizan en torno a las categorías de la matriz de análisis categorial, revela do como los estudiantes definen, experimentan y valoran el impacto de estas herramientas digitales. Se presentan las voces y experiencias de los estudiantes para ilustrar la construcción social de su realidad académica en este entorno digital.

Se tomaron tres tipos de resultados claves para alcanzar los objetivos de la investigación, uno de ellos fue la realizó una valoración del software, teniendo percepciones positivas en cuanto a facilidad de uso (40,5%), rapidez de resultados (37,8%), visualización de procesos (32,4%) y claridad procedimental (21,6%) lo cual nos llevó a valorar altamente al software educativo como aliado indiscutible en la enseñanza de la geometría ya que nos permite ver de manera clara y ordenada el procedimiento y el proceso de creación de gráficas pero también tuvimos percepciones limitadas ya que hay falta de internet (48,6%), restricciones de señal (21,6%), mala conectividad (5,4%) lo que lleva al software a ser considerado- democratizador desigual y nos brinda la posibilidad de determinar que la estrategia si tuvo un impacto positivo ya que se obtuvieron niveles de percepción satisfactorios altos, entendiendo que el grupo de estudiantes estudiado han apreciado el uso de los software como herramientas de apoyo en relación con los temas geométricos abordados.

Un segundo resultado, es que se analizó la geometría como puente entre mundos: ya que encontramos valioso capital etnomatemático rico en saberes campesinos, pero también hay una desarticulación de estos saberes con los conocimientos formales que se imparten en las escuelas por lo que hay o se crea una necesidad de construir puentes didácticos bidireccionales ya que la geometría en el campo se aplica en todo lo que hacemos. Valencia (2019) indica que "el SEIP es una inspiración que busca un modelo diferencial, integrando la tradición a la educación universal; las prácticas artesanales están muy relacionadas con las

matemáticas y la geometría planas, el acabado y la estética de las artesanías depende de la simetría, la proporcionalidad, la cantidad y el diseño" (p.35).

Se finalizó con el análisis de la identidad rural positiva con tensión identificamos ventajas reconocidas como los espacios amplios para aplicar los conceptos (59,5%), tareas diversas en el campo que facilitan la aplicabilidad inmediata del conocimiento (48,6%) y entornos familiares con gran potencial para desarrollar trabajo en equipos (40,5%) pero estas entran en tensión o conflicto con las aspiraciones digitales, se crea una contrariedad con el estigma de ruralidad ya que los estudiantes construyen narrativa de dignidad rural, buscan reconciliar (no elegir entre) ruralidad y digitabilidad. Moreno (2024) indica que "La calidad de la educación entre áreas rurales y urbanas, la influencia de la situación socioeconómica, los efectos del conflicto armado, obstáculos como la distancia, la pobreza y la carencia de desarrollo cultural, impactan la labor educativa en entornos rurales" (p.32).

## Conclusiones

Para las conclusiones usamos un modelo emergente de triada pedagógica, para integrar y equilibrar los tres componentes principales del estudio que se interrelacionan y se influyen mutuamente para lograr un aprendizaje más activo, significativo y adaptativo:

En cuanto a las percepciones como construcciones sociales situadas concluimos que no son individuales, sino que son mediadas por contextos rurales que reflejan intersecciones entre la trayectoria escolar, la identidad territorial y las brechas digitales. Mosos & Ayala (2022) indican que "La gamificación como estrategia de aula, con su gran contenido lúdico, moderno e interactivo ofrece un nuevo escenario para captar la atención y motivar a que los estudiantes enfrenten nuevos retos en la forma como reciben su clase" (p.24).

Una segunda conclusión tiene que ver con el software como democratizar desigual, ya que, a pesar de tener un alto potencial por visualización, experimentación y gran andamiaje, la realidad es que hay una gran exclusión por la falta de conectividad (48,6%) en los entornos rurales y esto se convierte en una paradoja porque la tecnología está

amplificando la brecha que prometía reducir. Medina et al (2025) indican que “La brecha digital entre lo rural y lo urbano no solo implica diferencias en la disponibilidad de tecnologías, sino también en las habilidades, el uso, y los resultados que se derivan de estas herramientas” (p.3).

Y la tercera conclusión tuvo que ver con los estudiantes rurales como sujetos epistémicos ya que poseen capital cultural geométrico gracias a sus saberes campesinos, demuestran conciencia crítica sobre la injusticia social y desigualdad y desarrollan resiliencia con estrategias de adaptación. Osuna (2015) afirma que “el quehacer diario de las actividades agropecuarias, donde las labores arduas pero productivas, el trabajo y faena de campo evocando la práctica vivencial viable en la educación del “aprender haciendo” (p.167).

## Referencias

- Demmer, C. (2016). La situación de entrevista y las experiencias corporales: Enriquecimiento de los procesos de investigación biográfica mediante la inclusión de la percepción sensorial. *Foro de Investigación Social Cualitativa*, 17 (1). <https://doi.org/10.17169/fqs-17.1.2425>
- Martín, B., & McKneally, M. (2011). Investigación cualitativa. S. Cubo, B. Martín y JL Ramos (Coords.), *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales*, 387-408.
- Medina, J. M. V., Valverde, L. A. B., Medina, L. M. V., & Arguello, D. M. M. (2025). El uso de las TIC en contextos rurales: barreras, oportunidades y propuestas educativas. *Sage Sphere in Artificial Intelligence*, 3(1), 1-12.
- Moreno-Moyano, R. A. (2024). Estrategia didáctica apoyada en Geogebra para el aprendizaje de geometría en estudiantes de noveno grado en zona rural del Catatumbo. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(1), 29-40.
- Mosos Capera, G. H., & Ayala Jiménez, D. Y. (2022). Impacto de incorporar el modelo de gamificación en una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Fila del Municipio de Icononzo-Tolima.
- Navarrete, J. M. (2011). Problemas centrales del análisis de datos cualitativos. *Revista Latinoamericana de Metodología de La Investigación Social: ReLMIS*, (1), 47-60.

- Osuna, R. A. R. (2015). Saberes campesinos locales para la interdisciplinariedad educativa rural. *Itinerario Educativo*, 29(65), 163-195.
- Terán, F. F. S. C., Peralta, E., Pastor, G., & Rodríguez-Balcázar, S. (2022). Investigación cualitativa: una mirada a su validación desde la perspectiva de los métodos de triangulación. *Revista de filosofía*, 39(101), 59-72.
- Uvidia Rodríguez, C. A. (2019). Uso del tic en la resolución de problemas matemáticos.
- Valencia Hernández, L. E. (2019). Contextualizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de perímetro y área de figuras geométricas, a la cosmovisión cultural y prácticas artesanales en la comunidad Nasa del Resguardo de Cerro Tijeras.
- Walker Janzen, W. (2022). Una síntesis crítica mínima de las portaciones de los paradigmas interpretativo y sociocrítico a la investigación educacional. *Enfoques*, 34(2), 13-33.