

Más allá del entorno natural: reflexión crítica sobre la enseñanza de la geometría espacial en contextos rurales

Beyond the natural environment: critical reflection on the teaching of spatial geometry in rural contexts

Manuel José Tovar Urbina

University of Technology and Education, Department of Education Sciences

manuel.tovaru2024@uted.us

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9748-2577>

Luis Fernando Cardona Palacio

University of Technology and Education, Department of Education Sciences

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6526-9508>

luis.cardona@uted.us

DOI: <https://doi.org/10.66707/getc.v1i01.48>

Resumen

El presente artículo de reflexión analiza críticamente el potencial y las limitaciones del aprendizaje al aire libre para la enseñanza de la geometría espacial en contextos rurales. A partir de una revisión sistemática previa, se sostiene que el valor pedagógico del entorno natural no radica únicamente en trasladar la clase fuera del aula, sino en convertir el territorio en una mediación didáctica con sentido curricular, cultural y formativo. Desde referentes del constructivismo, el aprendizaje situado, la educación matemática crítica y los estudios sobre pensamiento espacial y visualización, se argumenta que la geometría espacial puede fortalecerse cuando el estudiante interpreta el paisaje, reconoce formas, relaciones y transformaciones del espacio, y las vincula con conceptos abstractos propios de esta área. Asimismo, se advierte que muchas propuestas educativas presentan una débil contextualización de la ruralidad, escasa articulación curricular y, en algunos casos, una sobrevaloración de la tecnología que desplaza la experiencia directa con el entorno. En consecuencia, se concluye que la enseñanza de la geometría espacial en escenarios rurales requiere una didáctica del espacio que reconozca el territorio como fuente de problemas, significados y saberes, y que promueva procesos de observación, representación, argumentación y modelación coherentes con las realidades del estudiante rural.

Palabras clave: geometría espacial, aprendizaje al aire libre, educación rural, pensamiento espacial, pedagogía.

Abstract

This reflection article critically examines the potential and limitations of outdoor learning for the teaching of spatial geometry in rural contexts. Drawing on a previous systematic review, it argues that the pedagogical value of the natural environment does not lie merely in moving the class outside the classroom, but in transforming the territory into a didactic mediation with curricular, cultural, and educational meaning. Drawing on constructivist perspectives, situated learning, critical mathematics education, and studies of spatial thinking and visualization, the article argues that spatial geometry can be strengthened when students interpret the landscape, identify shapes, relationships, and spatial transformations, and connect these to the abstract concepts inherent to this field. It also warns that many educational proposals show weak contextualization of rurality, limited curricular articulation, and, in some cases, an overvaluation of technology that displaces direct experience with the environment. Consequently, the article concludes that the teaching of spatial geometry in rural settings requires a pedagogy of space that recognizes the territory as a source of problems, meanings, and knowledge, while promoting processes of observation, representation, argumentation, and modeling consistent with the realities of rural students.

Keywords

Spatial geometry, outdoor learning, rural education, spatial thinking, pedagogy.

Introducción

De acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional (1988), la enseñanza del currículo de matemáticas se justificó principalmente por su importancia para desarrollar el razonamiento lógico, la capacidad de abstracción, la precisión y el pensamiento riguroso de los estudiantes, así como por su aporte al avance de la ciencia y la tecnología. Bajo premisa, las matemáticas se consideran un conjunto de conocimientos exactos y verdades absolutas que debían aprenderse mediante el estudio y la repetición de conceptos, definiciones, propiedades, teoremas y procedimientos. Esta perspectiva de enseñanza basada en la repetición ha sido cuestionada recientemente por Liljedahl (2020), quien sostiene que el modelo tradicional fomenta el "comportamiento de mímica" en lugar del pensamiento profundo. En analogía con el currículo estandarizado, Liljedahl argumenta que para romper con la mecanización es necesario transformar el aula en un espacio donde el pensamiento sea la actividad central, alejándose de la mera ejecución de procedimientos preestablecidos.

Esta discusión se amplía con los aportes de Fujita et al. (2020), quienes analizaron cómo los estudiantes resuelven tareas con representaciones bidimensionales de objetos

tridimensionales y concluyeron que la visualización, por sí sola, no es suficiente, pues debe articularse con conocimientos geométricos específicos para superar la apariencia perceptiva de los diagramas. De manera análoga, Gilligan-Lee, Hawes y Mix (2022) sostienen que el pensamiento espacial constituye un componente central del aprendizaje matemático, aunque con frecuencia permanece poco explicitado en los currículos escolares. La semejanza entre estos estudios consiste en que ambos subrayan la centralidad del pensamiento espacial para aprender geometría; la diferencia principal es que Fujita et al. enfatizan la coordinación entre representación y conocimiento geométrico en la resolución de tareas, mientras que Gilligan-Lee et al. llaman la atención sobre la necesidad de otorgar a dicho pensamiento un lugar más visible en el diseño curricular.

Es así como, de manera estandarizada se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de las competencias del pensamiento y sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento aleatorio y el pensamiento variacional.

Sin embargo, más allá de la estandarización y formalización de los currículos y su apego a referentes teóricos, existen herramientas que permite encontrar un equilibrio que armonice la relación entre las maneras de enseñar del docente y el aprendizaje que adquieren los estudiantes (Ortiz & Salcedo, 2020). Es allí, donde se infiere la reflexión crítica sobre la enseñanza de la geometría espacial en contextos rurales.

La geometría puede asumirse como una ciencia del espacio y la forma; que en principio fue una herramienta para describir y medir figuras; no obstante, en su devenir fue constituyendo teorías, ideas y métodos mediante los cuales se interpretaron las realidades del mundo físico o de fenómenos que acontecen en el universo, permitiendo incluso representar visualmente conceptos y procesos de otras áreas de las matemáticas como la aritmética, el álgebra o el cálculo; que pueden aplicarse, tanto en forma tradicional, como de manera innovativa (Bonilla et al., 2002).

La reflexión se apoya en referentes del constructivismo, el aprendizaje situado, la educación matemática crítica y los estudios recientes sobre visualización espacial y mediación tecnológica. Asimismo, cuando se asume que aprender geometría también implica observar, representar, comparar y transformar el espacio vivido, resulta necesario adaptar el papel del contexto en la construcción del conocimiento.

En este orden de ideas, el entorno rural no debe entenderse únicamente como un escenario físico, sino como una posibilidad pedagógica, donde la didáctica puede hacer visible la relación entre las formas del territorio y el razonamiento geométrico en pro de incidir positivamente en la formación matemática de los estudiantes.

Esta reflexión parte de una revisión sistemática de la literatura sobre aprendizaje al aire libre de la geometría espacial en educación secundaria rural. A partir de ese punto de partida, se propone discutir una tensión central que radica en que a pesar de que literatura reconoce el valor de las metodologías activas, el aprendizaje experiencial y los recursos tecnológicos para fortalecer la visualización espacial, todavía persiste una mínima incorporación del territorio rural como eje estructurante del currículo. En consecuencia, el interés del presente

artículo no es describir nuevamente los hallazgos de la revisión, sino en interpretar críticamente sus implicaciones pedagógicas.

El propósito que orienta este trabajo es argumentar que el aprendizaje al aire libre solo adquiere un sentido verdaderamente transformador cuando el entorno se configura como una mediación didáctica y no simplemente como una escenografía metodológica. En otras palabras, la innovación no depende únicamente de pasar del salón de clase, al espacio al aire libre, sino de construir experiencias de aprendizaje donde el territorio implique una analogía para la modelación, la argumentación y la visualización espacial. Esta postura puede comprenderse desde la didáctica constructivista (Piaget, 1970, citado en Tovar, 2001), que privilegia la participación del estudiante, promoviendo su iniciativa, curiosidad y capacidad de exploración durante el aprendizaje e igualmente desde la perspectiva sociocultural, que vincula el aprendizaje con la interacción y la mediación del contexto (Vygotsky, 1978, citado en Cubero y Ramírez, 2006).

Desarrollo

La enseñanza de la geometría espacial en contextos rurales requiere una perspectiva pedagógica que reconozca el entorno como un espacio significativo para aprender. En este sentido, el aprendizaje situado y experiencial permite relacionar los contenidos escolares con las vivencias y realidades de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo del pensamiento espacial y la comprensión del territorio. Aunque la tecnología educativa puede apoyar este proceso, su función debe ser complementaria a la experiencia directa con el contexto. A continuación, se aborda este tema, destacando la importancia de un currículo contextualizado que fortalezca aprendizajes significativos en geometría espacial.

El potencial formativo del aprendizaje situado y experiencial

Desde la dinámica de relacionar la educación con la realidad, el aprendizaje situado propone una forma innovadora de enseñar donde el aprendizaje ocurre mejor cuando las actividades se realizan dentro de un contexto real. Por ello, esta postura considera que la educación debe estar conectada con las experiencias y prácticas de la vida cotidiana de los alumnos, ese contexto socio cultural específicos permite que la adquisición del conocimiento sea eficaz y práctico dentro del proceso de construcción de nuevos saberes (Sagástegui, 2004).

El aprendizaje situado y experiencial tiene un alto potencial formativo porque permite que el conocimiento no sea solo memorizado, sino construido a partir de la vivencia y la relación directa con el contexto (Mallarino, 2007). Esta afirmación tiene un alto enfoque constructivista y de aprendizaje experiencial;

En primera instancia el estudiante construye saberes a partir de la experiencia, como indica (Piaget 1964, citado en Tovar, 2001) el conocimiento no se forma solo desde dentro de la persona. Al principio, depende mucho del contexto externo, desde lo que percibe, sumado a las experiencias con los objetos y posteriormente, ese conocimiento se va organizando

mejor, se vuelve más coherente y profundo. Además, mientras el conocimiento se asimila, también hay un proceso en el que el estudiante lo exterioriza, lo que permite entender cada vez mejor cómo funciona el mundo físico.

En segunda instancia, el aprendizaje experiencial favorece el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y autónomo, al involucrar al estudiante como protagonista activo de su proceso formativo. Baena (2019) afirma que, en este enfoque, los estudiantes no solo reciben información, sino que aprenden haciendo, reflexionando sobre lo que hacen y aplicándolo en la práctica. Es un modelo integral porque involucra a la persona en todos sus aspectos y promueve el aprendizaje conjunto entre estudiante y docente.

En este sentido, el currículo deja de ser un conjunto de contenidos aislados y se convierte en un espacio dinámico donde el estudiante interpreta la realidad, la analiza y la transforma. Este enfoque reconoce que la mente se forma a partir de las experiencias vividas, por lo que aprender haciendo, explorando y reflexionando fortalece las capacidades cognitivas y el desarrollo integral del sujeto. Así, el aprendizaje se vuelve más significativo, ya que conecta el saber con la vida cotidiana y con las necesidades reales del entorno.

En el caso de la geometría espacial, esto significa que las formas presentes en contexto rural como: sembrados, cercas, montañas, riachuelos, distribuciones del terreno pueden convertirse en referencias legítimas de abstracciones, conceptos, entidades para comprender nociones de volumen, orientación, proporcionalidad y relación entre cuerpos. Además de aplicar analogías de figuras geométricas como: punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro (Godino & Ruiz, 2002)

Lo anterior, se conecta con enfoques experienciales que valoran la acción del estudiante como condición de aprendizaje, pasando a ser un actor pasivo a un constructor activo de nuevos conocimientos. En este aspecto; Uyen et al. (2022) indica que el aprendizaje experiencial favorece procesos comprensión en aritmética y geometría. Por su parte, Fraihat et al. (2022) evidencian que los entornos de aprendizaje situados pueden actuar como mediadores del pensamiento geométrico.

A la luz de estos aportes, enseñar geometría espacial en contextos rurales implica reconocer que el territorio puede ser parte activa para ilustrar conceptos, inferir preguntas, asociar problemas y en general servir como herramienta didáctica para construir saberes desde un currículo contextualizado.

Desde la psicología, el contexto se entiende como las circunstancias que ayudan a darle sentido a un hecho (Dorsch, 2000). En el aspecto, es importante tener en cuenta que aspectos como el tiempo, el lugar y la forma en que ocurren pueden influir en los hechos del pensamiento, es decir en la forma en que los estudiantes asimilen nuevos aprendizajes.

Pensamiento espacial, visualización y comprensión del entorno

En concordancia con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1988), el pensamiento espacial hace parte de los cinco pensamientos matemáticos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, hace referencia a los procesos cognitivos mediante los cuales

las personas elaboran y manipulan representaciones mentales de los objetos espaciales, de sus relaciones, de sus transformaciones y de las diversas maneras en que estos pueden expresarse o materializarse (Newcombe, 2016; Kremer et al., 2025).

El desarrollo de las habilidades del pensamiento geométrico espacial a través del proceso de enseñanza aprendizaje, se basa en su utilidad en la vida diaria. Esto se debe a que está relacionada con situaciones comunes, como medir, diseñar un objeto, cubrir superficies o calcular el volumen de objetos. Por eso, aprender geometría ayuda a preparar a los estudiantes para usar estos conocimientos en su vida cotidiana, ya que les permite resolver problemas prácticos

De acuerdo con Rojas (2007), la relevancia del desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes reside en la capacidad comprender el estudio de la naturaleza como fundamento de una concepción científica del mundo, construir y apropiar valores estéticos y culturales, potenciar el pensamiento formal y geométrico-espacial; este proceso permite al estudiante transitar entre lo concreto y lo abstracto, fortaleciendo su capacidad de orientación espacial. Asimismo, el fomento de habilidades críticas como la percepción, la deducción, la intuición y la construcción de modelos que propician la creatividad y la creación de nuevos objetos que pueden responder a las demandas de los actuales sistemas productivos y de servicios.

Esto implica las actuaciones del estudiante para dimensionar, relacionar e interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio; permitiendo desarrollar múltiples representaciones a través de la coordinación entre ellas. Igualmente hacer acercamientos conceptuales que favorecen la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales.

En este sentido, se hace necesario adaptar el espacio a un currículo situado; donde las formas y figuras geométricas como: Cuadrados, cubos, triángulos, círculos, líneas, punto y conceptos de dimensión, magnitudes, superficie, cuerpo entre otros conceptos pueden enseñarse adaptando el espacio natural a procesos de enseñanza aprendizaje.

De este modo, el pensamiento espacial es un componente central en esta discusión; porque no se limita a identificar figuras, sino que involucra la capacidad de imaginar transformaciones curriculares y reconocer analogías del mundo físico rural para traducirlo a representaciones matemáticas. Zhu et al. (2024) destacan la importancia del pensamiento espacial en procesos de creación y resolución de problemas, lo cual refuerza la necesidad de crear experiencias donde el estudiante interactúe activamente con el espacio.

En cuanto a la visualización y comprensión del entorno desde la geometría, Marmolejo & Vega (2012) consideran que la visualización es un puente entre lo real y lo abstracto, por consiguiente, no es un proceso que el estudiante adquiere de forma automática, sino una habilidad que debe entrenarse para que el estudiante aprenda a "ver" más allá de la simple imagen u objeto, razón por la cual es necesario que el profesor guíe la observación en el

entorno rural desde una rubrica informada y objetiva de lo que se quiere conseguir en la enseñanza aprendizaje específica.

Bajo esta perspectiva, la visualización es un proceso cognitivo que subyace a la actividad geométrica. (Camargo, Samper, & Leguizamon, 2001) subrayan que al aceptar que muchas ideas importantes de las matemáticas se forman a partir de lo que se observa visualmente, y que muchos estudiantes comprenden mejor mediante representaciones gráficas que con símbolos, ha llevado a incluir en el currículo actividades que permitan visualizar las propiedades matemáticas como una opción para aprenderlas. En consecuencia, esto es una forma apropiada de preparar el aprendizaje significativo y comprensivo de geometría espacial.

Según los planteamientos de Duval (1998, citado en Marmolejo & Vega, 2012) la enseñanza y el aprendizaje de la geometría involucran, por lo menos mínimo, tres actividades cognitivas: la construcción, que refiere al diseño de formas mediado por instrumentos geométricos; el razonamiento relacionado con procesos analítico y la visualización, cuya atención recae en las representaciones espaciales. En la visualización, por ejemplo, la función epistemológica permite la ilustración de proposiciones, la exploración práctica de situaciones complejas, miradas sintéticas sobre ellas y verificaciones subjetivas. Si bien cada una puede ser aprendida de manera independiente, la articulación entre ellas es requisito base para asegurar el aprendizaje de la geometría. La visualización, entonces, se vuelve relevante como elemento crucial en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Un elemento clave en esta reflexión es la alusión al territorio o entorno rural, el cual debe ser concebido como un entorno educativo y dinámico donde ocurren acontecimientos con alto potencial formativo. Bajo esta visión, la escuela se redefine como un vehículo para la apropiación de conocimientos, habilidades y valores a través de un diálogo constante con los fenómenos sociales y culturales de su entorno, es decir es propicio para aprendizaje situado, el cual busca generar pertenencia, participación y nuevos saberes (Acosta & Ángel, 2020).

Desde esta mirada, el aprendizaje al aire libre puede ofrecer condiciones propicias para el desarrollo de la visualización. El entorno abierto o natural permite aplicar conceptos geométricos como comparar distancias, identificar formas tridimensionales, reconocer estructuras y establecer relaciones entre perspectiva, escala y ubicación. Sin embargo, el valor de estas experiencias depende de la mediación del docente y de la motivación activa del estudiante; ya que sin una orientación que convierta la observación en experiencia significativa para la interpretación geométrica, el contacto con el entorno puede quedarse en una experiencia intuitiva sin relevancia conceptual.

Tecnología educativa: entre la potenciación y el desplazamiento de la experiencia

La revisión de la literatura también pone en evidencia la presencia de la tecnología Educativa como apoyo al aprendizaje de la geometría. A lo largo de las últimas décadas el avance de la tecnología ha propiciado que tanto docentes como estudiantes se adapten a su evolución y uso. La adaptación de saberes apoyados en softwares especializados y análisis de

datos es cada día más usual en el campo académico. Esta disciplina ha evolucionado considerablemente debido a los cambios internos en las ciencias que la sustentan, buscando enfoques más realistas para su aplicación (Alonso-García, 2007).

En este aspecto Ardina y Boholano (2024) destacan del uso de tecnologías digitales como mediadoras del aprendizaje geométrico, particularmente mediante GeoGebra, promoviendo un efecto cognitivos y no cognitivos favorables desde el uso de esta herramienta. En tanto, que Restrepo-Ochoa et al. (2023) subrayan la importancia de su uso para la visualización y comprensión de relaciones geométricas. De igual manera, Asiamah y Fletcher (2023) muestran que la pedagogía basada en video puede fortalecer habilidades espaciales en geometría sólida.

Las contribuciones anteriores pueden, complementar la enseñanza de la geometría espacial e incluso ser innovadoras desde el uso tecnológico. Sin embargo, la realidad en el contexto rural es diferente, porque no siempre hay acceso a la tecnología y aunque esté disponible no debería remplazar la experiencia de trabajar con el medio natural como medio didáctico. Por consiguiente, la observación directa, la manipulación específica y la simulación de situaciones reales deben ser el motor que despierte las experiencias cognitivas de nuevos saberes e incluso como forma de afianzar esos conocimientos se pueden intercalar con el uso de herramientas como GeoGebra o los videos educativos para complementar la experiencia del estudiante, no para sustituir la relación con el ambiente natural.

Lo que se busca no es el desplazamiento de la experiencia por parte de la tecnología, sino nuevas acciones constructivas, donde el estudiante tenga esa relación con el territorio como un entorno educativo situado para aprender adaptaciones curriculares en pro de adquisición de conocimientos que posteriormente puede comprobar desde otros contextos, incluso con tecnología educativa.

La deuda pendiente: contextualización rural y sentido curricular

La dinámica central de esta reflexión es como se contextualiza la ruralidad en las acciones curriculares, por lo tanto, el currículo visto desde su contexto puede entenderse como el trabajo diario de construir significados, principios y criterios para el aprendizaje. Es un espacio donde el docente pueda reflexionar los temas que va a enseñar, como los va a enseñar y cual son los objetivos de su aprendizaje. También de definir las estrategias de enseñanza y evaluación (Mallarino, 2007).

Para empezar, se precisa definir el contexto rural educativo como el espacio pedagógico que se desarrolla en las Instituciones Educativas de los centros poblados dispersos o asentamientos rurales de baja densidad poblacional, que por sus características de accesibilidad se encuentran distantes de las ciudades. Estas Instituciones Educativas están inmersas en escenarios campesinos, con múltiples identidades culturales, organizacionales productivas, creencias, tradiciones y practicas sociales que la identifican en un marco geográfico regional.

Como derivación de esta complejidad (Acosta & Ángel, 2020) consideran que la educación en los territorios va más allá del aula de clases, en consecuencia, se debe construir un currículo pertinente para la ruralidad, donde se aproveche las relaciones físicas, bióticas y sociales que tienen particularidades propias y por ende insumos didácticos para aportar al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con el Departamento Nacional de estadística (DANE, 2022) el 67% de las sedes educativas de Colombia se encuentran en la zona rural, de allí importancia de dar sentido al currículo desde esta dimensión.

A partir de Ramírez (2024) el currículo situado para la educación rural se define como una respuesta a la desconexión histórica entre los contenidos académicos estandarizados y las realidades geográficas y culturales del campo. No se trata únicamente de trasladar el modelo urbano al entorno rural, sino de institucionalizar una educación que reconozca la identidad rural y aproveche sus potencialidades.

Desde esta premisa, un currículo realmente situado debe integrar los saberes locales y las dinámicas territoriales, permitiendo que la escuela deje de ser un espacio aislado y se convierta en un centro de desarrollo comunitario donde el aprendizaje tenga un sentido práctico y transformador para el estudiante y su entorno.

La implementación de este enfoque requiere una reestructuración de las prácticas pedagógicas y evaluativas que tradicionalmente han ignorado las particularidades del sector rural, como la dispersión geográfica y las brechas tecnológicas. El éxito de un currículo situado depende de la voluntad administrativa de los rectores, de la dimensión de la autonomía escolar de los coordinadores académicos y de la voluntad de innovación de los docentes.

La potestad de estos actores frente a la construcción de un currículo situado va más allá de aplicar los instrumentos normativos y legales que el sistema le permite utilizar; para Soto & Rodelo (2020) los cimientos epistemológicos del currículo no solo definen la naturaleza del conocimiento, sino que establecen la ruta para su aplicación práctica. Para diseñar una propuesta educativa coherente, especialmente en geometría espacial, es esencial comprender la evolución de la interdisciplinariedad y la conexión entre cultura, sociedad y el pensamiento del estudiante.

Para esto se hace uso de autonomía escolar, la flexibilidad curricular, la autonomía operativa del PEI y el marco constitucional de libertades; siempre buscando el contexto como herramienta didáctica.

Más allá del marco legal general, el currículo es moldeado por orientaciones técnicas específicas que guían la labor pedagógica en las aulas. Estos instrumentos son fundamentales para la implementación de los procesos de enseñanza y aprendizaje entre ellos se destacan los lineamientos curriculares, los estándares de competencias, los derechos básicos de aprendizaje (DBA), que en su orden: Definen las orientaciones pedagógicas y conceptuales por áreas de conocimiento, establecen los criterios claros y públicos que permiten conocer lo

que los estudiantes deben saber y saber hacer e identifican los saberes y habilidades clave que los estudiantes deben adquirir en cada grado y área.

En este sentido genérico, el currículo pareciera ser un modelo similar de todas las Instituciones Educativas de Colombia, dado que muy pocas son las que hacen uso de la libertad y de la innovación que el mismo marco jurídico le ofrece. Entonces es propicio inferir si ¿Por qué razón no se aplica el principio de autonomía escolar, para adaptar el currículo a las necesidades regionales y culturales? y con, ello cerrar la brecha de la deuda pendiente con el currículo situado.

Conclusiones

La reflexión tratada anteriormente permite afirmar que el aprendizaje al aire libre ofrece una herramienta didáctica valioso para la enseñanza de la geometría espacial en contextos rurales, siempre que se articule con un diseño curricular riguroso, una pertinencia pedagógica del territorio y una intención coherente de contextualización. El entorno natural, de manera singular, no garantiza innovación ni comprensión en el proceso de enseñanza aprendizaje; su utilidad sucede cuando se integra a procesos de observación, representación, argumentación y modelación con sentido curricular. Esto es posible si existe la voluntad administrativa y pedagógica dentro de las instituciones educativas, para asumir el desafío de innovar con nuevas didácticas desde una planeación curricular coherente y articulada con el medio natural como mediador educativo.

En este sentido el artículo resalta los enfoques constructivistas, situados y experienciales como apoyos teóricos sólidos para innovar en la enseñanza de la geometría desde la realidad del estudiante. Las investigaciones recientes sobre pensamiento espacial, el uso de tecnologías educativas y aprendizaje situado confirman que existen recursos conceptuales y metodológicos suficientes para construir propuestas contextuales, como el caso de la enseñanza de la geometría espacial a partir del uso del medio natural como mediador didáctico, esto se desprende de la apropiación de la autonomía escolar, la flexibilidad curricular, la autonomía operativa del PEI y el marco constitucional de libertades; siempre buscando el contexto con medio como herramienta didáctica.

En este orden de ideas, el éxito de innovación para el aprendizaje al aire libre en contextos rurales no radica en el simple desplazamiento físico fuera del aula, sino en la capacidad del docente para transformar el paisaje y los sistemas del medio en herramientas de mediación. El entorno natural puede ser entonces un laboratorio practico donde los conceptos abstractos de la geometría espacial se validen a través de la observación y manipulación de objetos reales.

En este aspecto la visualización como eje del pensamiento espacial, no se adquiere de manera directa, sino que requiere de un entrenamiento guiado, en la cual el docente ayuda al estudiante a construir una percepción sensible de su entorno hacia la representación mental y la abstracción geométrica.

De igual forma se concluye que es pertinente establecer un equilibrio en tecnología y experiencia territorial, de tal manera que la tecnología educativa de herramientas como GeoGebra o el video, sean complementarias, para no desplazar la experiencia directa con el medio. Esto para más énfasis a la observación directa y la simulación de situaciones reales en el terreno como forma de promover la curiosidad y el pensamiento crítico, evitando que la mediación digital sustituya la riqueza pedagógica del contacto con el medio.

Finalmente, la invitación es que los actores educativos especialmente los directivos docentes y docentes de las Instituciones Educativas Rurales, incorporen la contextualización de la ruralidad en el currículo, no de manera superficial, sino desde una didáctica del espacio capaz de reconocer el territorio como fuente de problemas, significados y saberes. En esa directriz, enseñar geometría espacial en contextos rurales implica no solo enseñar conceptos y formas geométricas, sino colocar al estudiante a que vea su contexto como un medio para resolver problemas, entender conceptos y relacionar procesos que ayuden a construir saberes desde otras dinámicas.

Referencias

- Acosta, W., & Ángel, N. (2020). *Liderazgo en la educación rural con enfoque territorial*. Universidad de la Salle.
- Alonso-García, C. (2007). *Tecnología educativa*. McGraw-Hill.
- Ardina, G., & Boholano, H. (2024). The cognitive and non-cognitive effects of Geogebra integration. . *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 18(2), , 423–443.
- Asiamah, O. A., & Fletcher, J. A. (2023). *The effect of video-based pedagogy on students' spatial ability in solid geometry*. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 6(4), 26–36. <https://doi.org/10.54392/ajir2344>
- Baena, V. (2019). *El aprendizaje experiencial como metodología docente*. Narcea.
- Bonilla, S., Camargo, L., Castiblanco, A., & Vanegas, Y. (2002). Pensamiento espacial y sistemas geométricos: Análisis de la propuesta de estándares. En A. C. Educativa, *Estandares curriculares área de matemáticas*. Grupo Editorial Gaia.
- Camargo, L., Samper, C., & Leguizamon, C. (2001). Visualización y Razonamiento visual. XVIII Coloquio Distrital de matemáticas y estadística . Bogotá.
- Cubero, M., & Ramírez, J. (2005). *Vygotsky en la psicología contemporánea: cultura, mente y contexto*. Miño y Dávila.

- DANE. (2022). *Censo C600*. www.dane.gov.co.
- Dorsch, F. (2000). *Diccionario de Psicología*. Herder.
- Duval, R. (1998). *Geometry from a cognitive point of view*. En C. Mammana & V. Villani (Eds.), *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century: An ICMI study* (pp. 37–52). Kluwer Academic Publishers.
- Fraihat, M., Khasawneh, A., & Al-Baraka, A. (2022). The effect of situated learning environment in enhancing mathematical. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, pp. 3.-10.
- Fujita, T., Kondo, Y., Kumakura, H., Kunimune, S., & Jones, K. (2020). *Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9*. *Mathematics Education Research Journal*, 32, 235–255. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00335-w>
- Gilligan-Lee, K. A., Hawes, Z. C. K., & Mix, K. S. (2022). *Spatial thinking as the missing piece in mathematics curricula*. *npj Science of Learning*, 7, Article 10. <https://doi.org/10.1038/s41539-022-00128-9>
- Godino, J., & Ruiz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada.
- Kremer, F., Stark, L., Rebholz, F., Bardach, L., Golle, J., Nagengast, B., & Trautwein, U. (2025). *Efficacy of an intervention to promote spatial thinking skills*. *Learning and Instruction*, 100, 102184. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102184>
- Liljedahl, P. (2020). *Building thinking classrooms in mathematics, grades K–12: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- Mallarino, C. (2007). La contextualización del currículo. Cognición y no verbalidad. *Revista Científica Guillermo de Ockham*. Vol. 5, No. 1., 72-84.
- Marmolejo, G. A., & Vega, M. B. (2012). *La visualización en las figuras geométricas. Importancia y complejidad de su aprendizaje*. *Educación Matemática*, 24(3), 7–32. <https://doi.org/10.24844/EM2402.01>
- Ministerio de Educación Nacional. (1988). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional.

- Newcombe, N. S. (2016). *Thinking spatially in the science classroom. Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.010>
- Ortiz, A., & Salcedo, M. (2020). La didáctica como proceso de enseñar y evaluar el aprendizaje. . *Ensayos Pedagógicos*, 193–231. <https://doi.org/10.15359/rep.15-2.9>.
- Piaget, J. (1964). *Development and learning. Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Ramírez, J. C. (2024). El currículo rural en Colombia. Problematicación e institucionalización de la educación rural . *Vitalia*, 572-602.
- Restrepo-Ochoa, J. F.-P.-A. (2023). Improving the learning of geometric proportionality using van Hiele's model, mathematical visualization, and GeoGebra. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(9), 2-17.
- Rojas, O. (2007). La enseñanza de la Geometría del espacio en la escuela: una propuesta para su aprendizaje. Tendencia para la enseñanza de la geometría del espacio. *II Evento Nacional sobre la enseñanza de las Ciencias Exactas*. Ciudad de Holguín: Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*, núm. 24, pp. 30-39.
- Soto, J. E., & Rodelo, M. (2020). Fundamentos epistemológicos del currículo. *Revista Universidad del Atlántico AMAUTA*, 55-95.
- Tovar, A. (2001). *El constructivismo en el proceso enseñanza-aprendizaje*. Instituto Politécnico Nacional.
- Uyen, B. P., Tong, D. H., Lien, & Bich, N. (2022). The Effectiveness of Experiential Learning in Teaching Arithmetic and Geometry in Sixth Grade. *Front. Educ.* 7:858631, doi: 10.3389/feduc.2022.858631.
- Zhu, C., Klapwijk, R., Silva-Ordaz, M., Spandaw, J., & de Vries, M. J. (2024). Investigating the role of spatial thinking in children's . *International Journal of Technology and Design Education (2024)* 34:1733–1762, 1733–1762.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*.
Harvard University Press.