

DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN GEOGRAFÍA COLOMBIANA MEDIANTE TRABAJO COOPERATIVO Y OBJETOS VIRTUALES EN PRIMARIA

Eibar Prada Solano¹

Código Orcid: 0009-0000-1455-6198

e-mail: eibar.prada@gmail.com

Doctorando en Educación

**Instituto Pedagógico Rural "Gervasio
Rubio" (IPRGR)
Venezuela**

Luis Aníbal Flórez Ortiz ²

Código Orcid: 0009-0006-7151-7404

e-mail: anibalfor@gmail.com

Doctorando en Educación

**Instituto Pedagógico Rural "Gervasio
Rubio" (IPRGR)
Venezuela**

Jarol Fernando Vega Corredor³

Código Orcid: 0009-0004-5642-2170

e-mail: jarolfernandovc@ufps.edu.co

Doctorando en Educación

**Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" (IPRGR)
Venezuela**

Recibido: 12/01/2026

Revisado: 18/02/2026

Aprobado: 23/03/2026

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo promover el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de quinto grado mediante una estrategia pedagógica basada en el trabajo cooperativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la geografía colombiana. Se adoptó un enfoque mixto con predominancia cualitativa, utilizando encuestas, evaluaciones diagnósticas y rúbricas para la recolección de datos. Se diseñó e implementó una unidad didáctica digital en la plataforma Mil Aulas, aplicada a la totalidad de estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Bárega. El diagnóstico inicial evidencia dificultades significativas en la comprensión de conceptos geográficos y baja motivación, atribuibles a metodologías tradicionales y falta de recursos digitales. En respuesta, se ejecutó una estrategia que integró actividades gamificadas, trabajo cooperativo y recursos digitales interactivos, favoreciendo la participación activa y un aprendizaje significativo. Los resultados mostraron un avance notable en competencias científicas, especialmente en

¹ Magister en recursos educativos aplicados a la educación, Universidad de Cartagena, Colombia, Docente de primaria de la Institución Educativa Rural La carrera, Municipio de Cachira, Norte de Santander, Colombia, 13 años de experiencia Docente sector Publico.

² Magister en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander; Colombia. Docente del área de matemáticas de la Institución Educativa Rural La Carrera Cáchira, Norte de Santander; Colombia. Con 15 años de experiencia.

³ Licenciado y Magister en Educación Matemática Universidad Francisco de Paula Santander, 15 años de experiencia, apasionado por mi labor en la educación.

interpretación de mapas, análisis crítico y resolución de problemas geográficos, así como un aumento significativo en el número de estudiantes con desempeño satisfactorio. Además, se registraron mejoras en la motivación, autonomía y colaboración entre los estudiantes. Se concluye que la combinación del trabajo cooperativo con objetos virtuales de aprendizaje es una estrategia eficaz para fortalecer competencias científicas en educación básica. Sin embargo, persisten desafíos como la brecha digital y la necesidad de formación docente continua para el uso adecuado de tecnologías educativa.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de la geografía, educación rural, objetos virtuales de aprendizaje, competencias científicas, innovación educativa.

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC SKILLS IN COLOMBIAN GEOGRAPHY THROUGH COOPERATIVE WORK AND VIRTUAL OBJECTS IN PRIMARY SCHOOL.

ABSTRACT

The present research aimed to promote the development of scientific competencies in fifth-grade students through a pedagogical strategy based on cooperative work and the use of virtual learning objects for teaching Colombian geography. A predominantly qualitative mixed-method approach was adopted, utilizing surveys, diagnostic assessments, and rubrics for data collection. A digital teaching unit was designed and implemented on the Mil Aulas platform for all fifth-grade students at the Bábega Rural Educational Institution. The initial diagnosis revealed significant difficulties in understanding geographic concepts and low motivation, attributable to traditional methodologies and a lack of digital resources. In response, a strategy was implemented that integrated gamified activities, cooperative work, and interactive digital resources, fostering active participation and meaningful learning. The results showed notable progress in scientific competencies, especially in map interpretation, critical analysis, and geographic problem-solving, as well as a significant increase in the number of students with satisfactory performance. In addition, improvements were recorded in student motivation, autonomy, and collaboration. It is concluded that combining cooperative work with virtual learning objects is an effective strategy for strengthening scientific competencies in basic education. However, challenges persist, such as the digital divide and the need for ongoing teacher training for the proper use of educational technologies.

Keywords. teaching of geography, rural education, virtual learning objects, scientific skills, educational innovation.

Introducción

En Colombia, la educación enfrenta el gran desafío de formar estudiantes con competencias científicas sólidas, capaces de comprender, analizar y transformar su entorno. Esta dificultad es especialmente evidente en las zonas rurales, donde factores como el limitado acceso a tecnologías, la prevalencia de métodos tradicionales y la escasa innovación pedagógica dificultan el logro de un aprendizaje significativo, particularmente en áreas como la geografía. La Institución Educativa Rural Bábega, ubicada en el municipio de Santo Domingo de Silos, Norte de Santander, representa un claro ejemplo de las dificultades y posibilidades que enfrentan las escuelas rurales para fortalecer las competencias científicas de sus estudiantes mediante estrategias pedagógicas innovadoras.

El bajo rendimiento de los estudiantes colombianos en pruebas nacionales como SABER y en evaluaciones internacionales como PISA ha sido ampliamente documentado, posicionando al país por debajo del promedio regional en ciencias y geografía. Ante este panorama, surge la urgencia de adoptar metodologías innovadoras que combinen el aprendizaje colaborativo con recursos educativos digitales, alternativas que, según estudios recientes, han probado su eficacia para incrementar el compromiso, la motivación y los logros académicos. En este contexto, se hace necesaria la implementación de estrategias pedagógicas que integren el trabajo cooperativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje, herramientas que han

demostrado ser efectivas para mejorar la participación, la motivación y el rendimiento académico, según diversas investigaciones recientes.

La incorporación de estrategias pedagógicas innovadoras, como el trabajo cooperativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje, ha demostrado ser una vía efectiva para superar las limitaciones que enfrentan los estudiantes en contextos rurales. Estas metodologías promueven un aprendizaje más dinámico y participativo, facilitando la construcción activa del conocimiento y el desarrollo de habilidades científicas esenciales. Además, el trabajo en equipo fomenta la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico, competencias fundamentales para el aprendizaje significativo y la formación integral del estudiante (Johnson, Johnson y Holubec, 2013).

No obstante, para que estas estrategias alcancen su máximo potencial, es imprescindible garantizar el acceso adecuado a recursos tecnológicos y brindar formación continua a los docentes en el manejo de herramientas digitales y metodologías activas. Existe una notable desigualdad digital debido al acceso a la tecnología en zonas rurales, que pueden dificultar el acceso a los recursos así mismo esto se puede ver reflejado en falta de equidad e innovación por parte de los docentes, por esta razón se deben implementar políticas públicas que garanticen el acceso al internet en zonas rurales apartadas. Solo así se podrá asegurar que los estudiantes en zonas rurales, como la Institución Educativa Rural Bábea, tengan las mismas

oportunidades de desarrollar competencias científicas que otros estudiantes en contextos urbanos.

El propósito principal de esta investigación es fomentar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Bárega, mediante la implementación de una estrategia pedagógica que combine el trabajo cooperativo con el uso de objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la geografía colombiana. Para alcanzar este objetivo general, se plantean como metas específicas identificar el nivel inicial de competencias científicas en los estudiantes, diseñar una estrategia pedagógica basada en el trabajo colaborativo y recursos digitales, aplicar dicha estrategia en el aula y evaluar los resultados obtenidos tras su implementación.

La hipótesis que guía este estudio sostiene que la aplicación de una estrategia pedagógica que integre el trabajo cooperativo y objetos virtuales de aprendizaje contribuye de forma significativa al fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Rural Bárega en el área de geografía colombiana. Esta postura está respaldada por diversas investigaciones que evidencian la eficacia del aprendizaje colaborativo y el uso de recursos digitales para mejorar habilidades científicas, Martínez y Ramírez (2021) destacan que los objetos virtuales de aprendizaje incrementan la comprensión conceptual y la motivación en contextos rurales. Se coincide que la integración de metodologías activas y tecnologías

digitales es fundamental para fortalecer la educación científica, aunque persisten retos relacionados con la brecha digital y la formación continua de los docentes.

Metodología.

Diseño de la Investigación

Este estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, dentro del marco de la investigación-acción pedagógica. Este enfoque permitió poner en práctica, monitorear y evaluar cómo una estrategia basada en el trabajo colaborativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje influye en el desarrollo de competencias científicas en la enseñanza de la geografía colombiana. Además, la investigación-acción facilitó un proceso reflexivo y continuo sobre la práctica educativa, promoviendo ajustes y mejoras en la estrategia aplicada a lo largo del estudio.

Población y Muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de educación básica, específicamente de quinto grado, pertenecientes a instituciones educativas colombianas. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo por conveniencia, tomando en cuenta la accesibilidad, la disposición para participar y la viabilidad del estudio. En la investigación inicial participaron 24 estudiantes y 2 docentes de la institución Educativa Rural Bábeaga; sin embargo, el diseño propuesto es replicable en otros contextos con características similares, como estudiantes de entre

10 y 13 años, ubicados en zonas rurales o urbanas con acceso básico a recursos digitales, y docentes de ciencias sociales y tecnología.

Este enfoque permite adaptar la estrategia pedagógica a diferentes entornos educativos que compartan estas condiciones, facilitando la mejora en el desarrollo de competencias científicas mediante el trabajo colaborativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje. La elección de esta muestra responde a la necesidad de estudiar poblaciones con realidades educativas comparables, donde la integración de tecnologías y metodologías activas puede tener un impacto significativo en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

El proceso de recopilación de información se apoyó en múltiples herramientas metodológicas diseñadas para distintos objetivos de investigación. Inicialmente, se administró un cuestionario exploratorio que permitió establecer el punto de partida en cuanto a las habilidades científicas del alumnado y su disponibilidad de herramientas tecnológicas. Complementariamente, se diseñó un sistema de evaluación comparativa que incluyó exámenes iniciales y finales, los cuales sirvieron como indicadores cuantitativos para medir el impacto de la innovación educativa implementada, proporcionando datos concretos sobre la evolución del rendimiento académico de los participantes.

Para medir el desarrollo de competencias científicas en actividades concretas, se empleó una rúbrica de evaluación que permitió valorar el progreso de los

estudiantes. La observación participante fue otra técnica fundamental, utilizada para registrar cómo se desarrollaba la interacción dentro de los grupos cooperativos y el uso efectivo de los objetos virtuales de aprendizaje. Finalmente, se llevó una bitácora docente que documentó todo el proceso, incluyendo ajustes realizados y reflexiones surgidas durante la aplicación de la estrategia.

Procedimientos Seguidos

El desarrollo metodológico de esta investigación se organizó en cuatro etapas fundamentales que permitieron una intervención sistemática y reflexiva; En primer lugar, la fase de diagnóstico consistió en la aplicación de encuestas y pruebas diagnósticas para establecer el nivel inicial de competencias científicas y detectar las necesidades específicas de los estudiantes. Esta etapa permitió identificar los aspectos a fortalecer y orientar la intervención pedagógica.

La fase de construcción metodológica constituyó el segundo momento clave del proceso investigativo, donde se desarrolló y sometió a evaluación un modelo educativo innovador que combinaba aprendizaje colaborativo con recursos digitales interactivos. Como producto central de esta etapa, se creó un módulo instruccional en formato digital que incorporaba elementos lúdicos y dinámicas grupales, el cual fue sometido a un riguroso proceso de validación mediante la consulta a especialistas en pedagogía y TIC. Este mecanismo de verificación por pares permitió garantizar tanto la adecuación didáctica como la calidad técnica de los materiales producidos, asegurando su alineación con los objetivos formativos planteados.

La puesta en práctica de la metodología educativa se desarrolló de manera simultánea en dos escenarios complementarios: el espacio físico del salón de clases y el entorno digital de la plataforma educativa. Para optimizar los resultados, se conformaron equipos de trabajo colaborativo entre los participantes, mientras se fomentaba la interacción constante con los recursos multimedia disponibles. Este enfoque bimodal buscaba estimular la construcción de conocimientos relevantes y duraderos a través de la experiencia práctica y el manejo autónomo de las herramientas tecnológicas proporcionadas.

En esta última etapa, se implementaron instrumentos de medición como un examen conclusivo y una matriz de criterios evaluativos, permitiendo contrastar los avances obtenidos. Posteriormente, se realizó un estudio comparativo entre los datos iniciales y finales para determinar el impacto alcanzado. Paralelamente, los educadores llevaron a cabo un proceso de autoevaluación sistemática, identificando tanto los aspectos positivos como los desafíos encontrados durante la intervención, con el propósito de establecer recomendaciones para futuras aplicaciones y optimizar la estrategia pedagógica.

Análisis de Datos

El análisis de los datos cuantitativos se centró en la aplicación de técnicas de estadística descriptiva y comparativa, con el propósito de evaluar cómo evolucionó el desempeño académico de los estudiantes antes y después de la intervención. Al comparar los resultados de las pruebas diagnósticas y finales, así como las calificaciones obtenidas mediante las rúbricas, se pudo identificar si hubo mejoras significativas en las competencias científicas. Este enfoque permitió medir de forma objetiva el impacto de la estrategia pedagógica implementada, proporcionando evidencia numérica que sustenta las conclusiones del estudio.

En paralelo, los datos cualitativos recolectados a través de la observación participante y la bitácora docente fueron analizados mediante un proceso de codificación temática. Esta metodología facilitó la identificación de patrones y tendencias en la interacción de los estudiantes dentro de los grupos cooperativos, así como en el uso y aprovechamiento de los objetos virtuales de aprendizaje. A través de este análisis, se pudo comprender mejor la dinámica grupal, las actitudes hacia las herramientas digitales y las dificultades o fortalezas que emergieron durante la implementación.

Finalmente, la integración de ambos tipos de análisis —cuantitativo y cualitativo— permitió obtener una visión más completa y profunda del efecto de la estrategia pedagógica. Mientras que los datos numéricos evidencian el progreso académico, el análisis cualitativo aporta contexto y significado a estos resultados, revelando aspectos emocionales y sociales que influyen en el proceso de aprendizaje.

Esta combinación enriqueció la interpretación general, favoreciendo una comprensión integral del impacto en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Consideraciones Éticas

El estudio se desarrolló bajo estrictos protocolos de ética investigativa, obteniendo autorizaciones explícitas mediante consentimientos firmados por todos los participantes. Como pilar fundamental del proceso, se implementaron medidas rigurosas de protección de datos personales, asegurando el anonimato en el manejo de la información y limitando su uso exclusivamente a los fines académicos previstos en el proyecto. Estos compromisos éticos se mantuvieron invariables durante todo el ciclo investigativo, desde la recolección inicial hasta el análisis final de resultados.

Resultados

Diagnóstico inicial y caracterización del problema

Al inicio de la investigación, se aplicó una encuesta y una prueba diagnóstica a los estudiantes de grado 5º para identificar el nivel de desarrollo de las competencias científicas en el área de geografía colombiana. Los resultados revelaron que el 70% de los estudiantes presentaban dificultades en la interpretación de mapas, localización de regiones y comprensión de fenómenos geográficos. Además, se evidenció una baja motivación hacia la asignatura, atribuida principalmente a la metodología tradicional y a la falta de recursos digitales interactivos.

Implementación de la estrategia pedagógica

Partiendo del diagnóstico inicial, se diseñó e implementó una estrategia educativa que combinó el trabajo colaborativo con el uso de objetos virtuales de aprendizaje, facilitados a través de la plataforma digital Mil aulas. Esta propuesta incluyó la formación de grupos cooperativos que permitieron a los estudiantes interactuar y aprender de manera conjunta, además de la realización de actividades gamificadas que incentivaron la participación activa y el interés por los contenidos. El uso de recursos digitales interactivos facilitó la exploración y comprensión de temas relacionados con la geografía colombiana, haciendo que el aprendizaje fuera más dinámico y atractivo para los estudiantes.

Durante el proceso de implementación, se evidenció un incremento notable en la motivación y el compromiso de los estudiantes, quienes mostraron una clara preferencia por el aprendizaje en equipo y el manejo de herramientas tecnológicas. Esta experiencia no solo promovió la adquisición de conocimientos, sino que también fortaleció habilidades sociales como la comunicación, la cooperación y la resolución conjunta de problemas. La integración de los OVA permitió que los estudiantes accedieran a materiales educativos de forma flexible, favoreciendo un aprendizaje más autónomo y significativo.

Además, esta estrategia pedagógica se alineó con enfoques constructivistas que resaltan la importancia de la interacción social y el uso de tecnologías para facilitar la construcción activa del conocimiento. La combinación de trabajo cooperativo y recursos

digitales no solo enriqueció el ambiente de aprendizaje, sino que también contribuyó a desarrollar competencias clave para el siglo XXI, como la creatividad, la innovación y la capacidad para trabajar en entornos virtuales. Así, la implementación demostró ser una alternativa efectiva para transformar la enseñanza tradicional y adaptarla a las necesidades y expectativas de los estudiantes actuales.

Evaluación de resultados

Hallazgos contrarios y limitaciones

Aunque la mayoría de los estudiantes mostró avances significativos en su rendimiento académico, se observaron ciertos casos en los que persistieron dificultades para alcanzar los objetivos propuestos. Estas dificultades fueron particularmente evidentes en aquellos alumnos que contaban con un acceso limitado a dispositivos tecnológicos en sus hogares o que carecían de un acompañamiento familiar adecuado durante el proceso de aprendizaje. Esta situación resaltó la importancia de considerar las condiciones socioeconómicas y el entorno familiar como factores determinantes en el éxito de las estrategias pedagógicas basadas en recursos digitales.

Por otro lado, algunos docentes expresaron la necesidad de recibir una formación más sólida y continua en el manejo de plataformas digitales, así como en la gestión efectiva de grupos cooperativos. La falta de capacitación específica en estas áreas limitó, en ciertos casos, la optimización del proceso de enseñanza y la integración plena de las herramientas tecnológicas. Estos hallazgos subrayan la relevancia de fortalecer los programas de desarrollo profesional docente, para que los

educadores puedan adaptarse mejor a las demandas de la educación contemporánea y maximizar el impacto positivo de las metodologías activas y digitales.

Estas observaciones evidencian que, aunque las estrategias implementadas tienen un gran potencial para mejorar el aprendizaje, es fundamental abordar las brechas tecnológicas y formativas que aún persisten. Solo mediante un enfoque integral que incluya el acceso equitativo a la tecnología, el apoyo familiar y la capacitación docente, será posible garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de las innovaciones pedagógicas y alcanzar un desarrollo óptimo de sus competencias científicas.

Interpretación

La aplicación de una estrategia pedagógica que combinó el trabajo colaborativo con el uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en la enseñanza de la geografía colombiana tuvo un efecto positivo notable en el desarrollo de competencias científicas entre los estudiantes de quinto grado del Centro Educativo Rural Bábega. Los datos obtenidos mostraron un incremento considerable en el porcentaje de alumnos que lograron alcanzar niveles satisfactorios en dichas competencias, pasando de un 30% en la evaluación inicial a un 75% en la evaluación final. Este avance se manifestó de manera notable en competencias fundamentales, tales como la interpretación de mapas, el análisis crítico de datos geográficos y la habilidad para solucionar problemas vinculados al entorno cercano de los estudiantes.

Este avance refleja no solo la efectividad de la estrategia implementada, sino también el potencial que tienen las metodologías activas y los recursos digitales para transformar el aprendizaje en contextos rurales. La combinación del trabajo en equipo y las herramientas tecnológicas permitió a los estudiantes involucrarse de manera más profunda y significativa con los contenidos, promoviendo un aprendizaje más autónomo y colaborativo. Estos resultados sugieren que, con el apoyo adecuado, es posible superar algunas de las barreras tradicionales que limitan el desarrollo científico en zonas con recursos educativos restringidos.

Comparación con estudios previos

Diversos estudios nacionales e internacionales han demostrado que el aprendizaje cooperativo y el uso de recursos digitales contribuyen significativamente a mejorar el rendimiento académico y la motivación estudiantil. Por ejemplo, Johnson y Johnson (2019) destacan que el aprendizaje cooperativo promueve la participación activa, la argumentación y el desarrollo de habilidades sociales, elementos clave para un aprendizaje efectivo. En cuanto a los recursos digitales, investigaciones como las de Carracedo (2017) evidencian que la incorporación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en la enseñanza de la geografía favorece la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes, especialmente en contextos rurales. Además, Iguamba Morales (2021) señala que la combinación de metodologías activas con entornos virtuales potencia el desarrollo de competencias científicas y facilita aprendizajes significativos en estudiantes de educación básica.

Sin embargo, algunos estudios advierten que el impacto de estas metodologías puede verse limitado por factores como la brecha digital y la formación docente insuficiente (González y Díaz, 2024; Sánchez et al., 2020). En el presente estudio, aunque la mayoría de los estudiantes mostraron avances, persistieron dificultades en quienes tenían menor acceso a dispositivos digitales o escaso acompañamiento familiar, lo que coincide con las limitaciones señaladas en la literatura.

Limitaciones

El desarrollo del proyecto enfrentó diversos desafíos estructurales y metodológicos que requieren consideración. Uno de los obstáculos más significativos fue la disparidad tecnológica existente, donde un segmento importante de la población estudiantil carecía de equipos electrónicos adecuados o acceso estable a internet, situación que generó desigualdades en el seguimiento de las actividades extracurriculares. Paralelamente, se identificó entre el cuerpo docente cierta necesidad de formación complementaria, particularmente en dos dimensiones: el manejo avanzado de entornos virtuales de aprendizaje y la implementación efectiva de metodologías colaborativas en contextos digitales.

Desde la perspectiva metodológica, las características particulares de la muestra -correspondiente a una única institución educativa de zona rural- plantean consideraciones importantes sobre la posible transferibilidad de los hallazgos. Esta condición contextual específica sugiere que los resultados obtenidos podrían no ser directamente extrapolables a instituciones con realidades geográficas,

socioeconómicas o culturales diferentes, destacando la importancia de futuras réplicas del estudio en diversos escenarios educativos para contrastar los datos.

Implicaciones de los hallazgos

Los resultados obtenidos en esta investigación destacan que la incorporación de metodologías activas y recursos digitales constituye una vía prometedora para fortalecer las competencias científicas y aumentar la motivación de los estudiantes en la educación básica. La estrategia implementada no solo contribuyó a mejorar el rendimiento académico, sino que también fomentó valores y habilidades como la colaboración, la autonomía y el interés genuino por la geografía colombiana. Esto evidencia que el aprendizaje puede ser más significativo cuando se combina el trabajo en equipo con herramientas tecnológicas adecuadas.

Además, la experiencia pone en evidencia la urgencia de diseñar y ejecutar políticas educativas que garanticen un acceso equitativo a recursos tecnológicos, especialmente en contextos rurales o vulnerables, así como la necesidad de programas de formación docente continuos que preparen a los educadores para integrar eficazmente estas innovaciones en sus prácticas pedagógicas. Solo a través de un enfoque integral que considere estos factores será posible cerrar las brechas educativas y promover un desarrollo científico más inclusivo y sostenible.

Vacíos temáticos y nuevos desafíos

Aunque se han logrado avances importantes, todavía existen áreas que necesitan ser exploradas con mayor profundidad. Por ejemplo, es fundamental entender cómo se pueden mantener y expandir estas estrategias pedagógicas innovadoras en contextos donde los recursos son escasos o limitados. La sostenibilidad de estas prácticas es un reto clave para asegurar que los beneficios no sean temporales, sino que perduren y se adapten a diferentes realidades educativas.

Otro aspecto que merece atención es la inclusión. Surge la pregunta de cómo adaptar estas metodologías para estudiantes con necesidades educativas especiales o para aquellos que viven en zonas con una brecha digital más pronunciada. Garantizar que todos los estudiantes, sin importar sus condiciones, puedan aprovechar estas herramientas es esencial para una educación verdaderamente equitativa. Además, es necesario evaluar el impacto de estas metodologías a mediano y largo plazo, para comprender si realmente contribuyen al desarrollo sostenido de competencias científicas y no solo a mejoras inmediatas.

Fortalezas y Logros Destacados

El proceso de implementación evidenció avances notables en el desarrollo de competencias científicas, donde el porcentaje de estudiantes con desempeños satisfactorios experimentó un crecimiento al pasar del 30% en la evaluación diagnóstica al 75% en la medición final. Este progreso cuantitativo demuestra la eficacia de la metodología empleada, particularmente en el fortalecimiento de habilidades de

alfabetización científica como la decodificación de representaciones cartográficas y el procesamiento crítico de datos espaciales.

La combinación de dinámicas colaborativas con elementos lúdico-digitales resultó particularmente efectiva, generando mayor involucramiento y persistencia en las actividades académicas por parte de los participantes. Cabe destacar que el modelo demostró versatilidad en su aplicación, pues su diseño modular permite adecuaciones contextualizadas según las particularidades de diversos entornos educativos, manteniendo su efectividad pedagógica. Esta característica de adaptabilidad incrementa su potencial de transferencia a otras instituciones, especialmente en contextos con desafíos similares de motivación estudiantil y desarrollo de pensamiento científico.

Conclusiones

La investigación evidenció que la aplicación de una estrategia pedagógica fundamentada en el trabajo cooperativo y el uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) tiene un impacto significativo en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de quinto grado en la enseñanza de la geografía colombiana. Los resultados mostraron un aumento notable en el porcentaje de alumnos que alcanzaron niveles satisfactorios, pasando de un 30% en la evaluación diagnóstica inicial a un 75% tras la intervención. Este progreso se reflejó especialmente en habilidades como la interpretación de mapas, el análisis de información geográfica y la resolución de problemas relacionados con su entorno.

El trabajo cooperativo fomentó la participación activa, la argumentación y el desarrollo de habilidades sociales entre los estudiantes, mientras que el uso de objetos virtuales de aprendizaje y la gamificación contribuyeron a elevar la motivación y el interés por la asignatura. La combinación de estas metodologías permitió que los estudiantes consolidaran aprendizajes significativos y mejoraran su comprensión de los contenidos geográficos, facilitando un aprendizaje más dinámico y colaborativo.

No obstante, se identificaron limitaciones importantes, como la brecha digital que afecta a algunos estudiantes que no cuentan con acceso adecuado a dispositivos o conectividad en sus hogares. Asimismo, varios docentes señalaron la necesidad de fortalecer su formación en el manejo de tecnologías de la información y comunicación (TIC) y en la aplicación de metodologías activas para optimizar la gestión de los grupos cooperativos. Estos aspectos deben ser abordados en futuras implementaciones para asegurar la equidad y la sostenibilidad de las innovaciones educativas en contextos similares.

Referencias

- Carracedo, M. de la C. (2017). Aplicaciones (apps) para la enseñanza de la geografía: Una experiencia Mobile Learning en la formación inicial del profesorado de educación primaria. *Didáctica Geográfica*, (18), 69-89. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54052/Aplicaciones-apps-para-la-ense%C3%B1anza-de-geografia.pdf?sequence=1>
- Fernández, M. & López, A. (2020). Aprendizaje cooperativo y competencias científicas en educación primaria. *Revista Española de Pedagogía*.
- González, S., & Díaz, A. (2024). Digital transformation and scientific skills in primary education: A Latin American perspective. *Computers & Education Open*, 5, 100123. <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-open>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (7ª ed.). McGraw-Hill.
- ICFES. (2023). Resultados Pruebas Saber 5° y 9°. <https://www.icfes.gov.co/resultados>
- Iguamba Morales, P. G. (2021). Estrategia didáctica basada en entornos virtuales para la enseñanza de geografía en entornos virtuales [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22051/1/UPS-MSQ332.pdf>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). Cooperative learning: The foundation for active learning. *Active Learning in Higher Education*, 20(1), 9-21 <https://acortar.link/1astdM>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2013). Cooperation in the classroom (9th ed.). Interaction Book Company.
- Muñoz, M., García, C., & Pérez, R. (2021). Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de la geografía. *Educación XXI*, 24(1), 105-122.
- OCDE. (2022). Resultados PISA 2022: Colombia. <https://www.oecd.org/pisa/publications>
- Romero, M., Usart, M., & Ott, M. (2022). Gamification and learning: A review of empirical literature. *Computers in Human Behavior*, 126, 106972.
- Prada Solano, E. Capacho Castillo, N. & Prada Solano, L. (2021). *Desarrollo de las competencias científicas y la implementación de una estrategia basada en el trabajo cooperativo para la enseñanza de la geografía colombiana a través de objetos virtuales de aprendizaje en los estudiantes del grado 5° del Centro Educativo Rural Bábega*. Universidad de Cartagena. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/1803>