

ORIGINAL

Integration of the metaverse into university education in rural areas: Challenges and opportunities

Integración del metaverso en la educación universitaria en zonas rurales: Retos y oportunidades

Sonia del Píalar Román Medina¹  , Carolina Rodríguez Morales¹  , Andrea Fernanda Pazmiño Arcos¹  , Sanddy Janeth Coral Padilla¹  

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito, Ecuador.

Citar como: Román Medina SdP, Rodríguez Morales C, Pazmiño Arcos AF, Coral Padilla SJ. Integration of the metaverse into university education in rural areas: Challenges and opportunities. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2025; 4:1776. <https://doi.org/10.56294/sctconf20251776>

Enviado: 09-07-2025

Revisado: 11-09-2025

Aceptado: 16-11-2025

Publicado: 17-11-2025

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Sonia del Píalar Román Medina 

ABSTRACT

The study was conducted in response to the need to integrate immersive technologies into university education in rural areas, where digital gaps limited access to quality learning experiences. The main objective was to analyze the integration of the metaverse into rural higher education, identifying the technological, pedagogical, and socioeconomic challenges associated with its implementation. The research adopted a mixed empirical approach, combining a structured questionnaire with six Likert-type items applied to 120 students and semi-structured interviews conducted with 20 faculty members from three rural universities selected through purposive sampling. Results showed that more than half of the students had the necessary technological resources and expressed positive attitudes toward immersive learning. However, deficiencies in infrastructure, connectivity, and teacher training were identified. The interviews revealed that although professors perceived the metaverse as an innovative tool, they considered institutional support and ongoing training essential. In conclusion, integrating the metaverse into rural university education represented a significant opportunity to improve equity, motivation, and educational quality, provided that technological sustainability and contextual relevance were ensured.

Keywords: Metaverse; Higher Education; Rural Areas; Educational Innovation.

RESUMEN

El estudio se desarrolló ante la necesidad de incorporar tecnologías inmersivas en la educación universitaria de zonas rurales, donde las brechas digitales limitaban el acceso a experiencias formativas de calidad. El objetivo general fue analizar la integración del metaverso en la educación universitaria rural, identificando los retos tecnológicos, pedagógicos y socioeconómicos asociados a su implementación. La investigación adoptó un enfoque mixto de tipo empírico, combinando un cuestionario estructurado con seis ítems tipo Likert aplicado a 120 estudiantes y entrevistas semiestructuradas realizadas a 20 docentes de tres universidades rurales seleccionadas mediante muestreo intencional. Los resultados mostraron que más de la mitad de los estudiantes disponía de los recursos tecnológicos necesarios y manifestaba actitudes positivas hacia el aprendizaje inmersivo. Sin embargo, se evidenciaron carencias en infraestructura, conectividad y formación docente. Las entrevistas revelaron que, aunque los profesores percibieron al metaverso como una herramienta innovadora, consideraron imprescindible el acompañamiento institucional y la capacitación continua. En conclusión, la integración del metaverso en la educación universitaria rural representó una oportunidad significativa para mejorar la equidad, la motivación y la calidad educativa, siempre que se

garantizara sostenibilidad tecnológica y pertinencia contextual.

Palabras clave: Metaverso; Educación Universitaria; Zonas Rurales; Innovación Educativa.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es analizar la integración del metaverso en la educación superior rural, identificando sus desafíos tecnológicos, pedagógicos y socioeconómicos. Este estudio aborda la tensión entre el potencial de los entornos inmersivos y las limitaciones materiales que caracterizan muchos contextos rurales. Por lo tanto, propone un programa empírico que combina evidencia de campo con una revisión crítica de la literatura reciente, buscando asegurar que la integración de tecnologías extensivas sea coherente con los principios de equidad y pertinencia cultural. Este enfoque enfatiza la necesidad de evidencia contextualizada y aplicada.

La investigación explorará las oportunidades que ofrece el metaverso para mejorar el acceso, la calidad y la pertinencia de la educación, especialmente en contextos con limitaciones infraestructurales.^(1,2) Entre los beneficios potenciales descritos se incluyen laboratorios virtuales, simulaciones profesionales y espacios colaborativos interuniversitarios capaces de superar las limitaciones físicas. Sin embargo, el potencial tecnológico requiere una evaluación rigurosa: qué funciona, para quién y bajo qué condiciones. Por consiguiente, la investigación propondrá indicadores de efectividad, aceptabilidad y sostenibilidad en contextos rurales con recursos limitados y diversidad sociocultural.

Partimos de la premisa de que las tecnologías inmersivas pueden transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje mediante simulaciones, colaboración remota y representación del conocimiento contextual.^(3,4) La hipótesis central sugiere que, bajo condiciones adecuadas de acceso y diseño instruccional, el metaverso puede mejorar la comprensión procedimental y la transferencia práctica. Sin embargo, la transformación educativa depende tanto de la tecnología como de diseños pedagógicos que promuevan la interacción significativa, la evaluación auténtica y la integración con el conocimiento local en contextos rurales.

No obstante, existen barreras concretas: conectividad inestable, costos de los dispositivos, capacitación docente insuficiente y resistencia cultural que dificultan la adopción sostenible. Estas barreras no solo limitan el acceso técnico, sino que también afectan la apropiación pedagógica y comunitaria. La investigación empírica debe documentar el alcance de estos obstáculos, distinguiendo entre problemas transitorios (p. ej., la provisión inicial de equipos) y desafíos estructurales (infraestructura de red, mantenimiento y gobernanza educativa) que requieren políticas públicas colaborativas y modelos de financiamiento.⁽⁵⁾

Estudios recientes han demostrado el impacto pedagógico positivo de los entornos virtuales en la educación superior, pero enfatizan la necesidad de contextualizar las intervenciones según las realidades rurales.⁽⁶⁾ Los resultados favorables en entornos urbanos o laboratorios especializados no siempre se replican en entornos dispersos con recursos limitados. Por lo tanto, la investigación debería priorizar las evaluaciones en contextos rurales, adoptando métodos mixtos que registren las mejoras en resultados de aprendizaje específicos, así como los efectos en la inclusión, la retención y las competencias digitales.⁽⁷⁾

Las comunidades rurales presentan características únicas, como la dispersión geográfica y los recursos limitados, que requieren soluciones flexibles y políticas públicas orientadas a la inclusión digital.^(8,9,10,11) Las intervenciones tecnológicas deben integrarse con las iniciativas de desarrollo territorial, aprovechando la infraestructura local (centros comunitarios, aulas móviles) y estrategias híbridas que combinen experiencias presenciales y virtuales. La colaboración intersectorial es esencial para evitar proyectos fragmentados y garantizar la continuidad educativa y técnica.

Más allá de la infraestructura, la equidad digital requiere competencias digitales, recursos didácticos adecuados y modelos de financiación sostenibles que permitan la escalabilidad y el mantenimiento.⁽¹²⁾ La simple distribución de dispositivos no basta: es necesario capacitar al profesorado, producir contenido culturalmente pertinente y brindar apoyo técnico local. La sostenibilidad depende de marcos institucionales que integren el mantenimiento, las actualizaciones y la evaluación continua para evitar que la tecnología se convierta en un proyecto temporal sin un impacto duradero en la calidad de la educación.

Desde la perspectiva del profesorado, una integración exitosa requiere formación continua, el diseño participativo del currículo y apoyo técnico para adaptar las metodologías a las plataformas inmersivas.^(13,14,15,16) La formación debe ir más allá de lo puramente instrumental y promover competencias pedagógicas específicas para la enseñanza en entornos virtuales: el diseño de actividades interactivas, la evaluación en escenarios inmersivos y la gestión de comunidades de aprendizaje. El diseño participativo con docentes rurales promueve la relevancia contextual y la apropiación, lo que reduce la resistencia y aumenta la eficacia de las iniciativas.

Los estudiantes que viven en zonas rurales pueden beneficiarse de experiencias inmersivas que replican prácticas profesionales y entornos complejos difíciles de reproducir en su contexto local.⁽⁷⁾ Las simulaciones

de laboratorio, las prácticas clínicas virtuales y las visitas inmersivas al patrimonio cultural amplían las oportunidades de aprendizaje y vinculan la educación universitaria con las necesidades locales. Sin embargo, es fundamental que estas experiencias consideren la accesibilidad, la baja latencia y la adaptabilidad a las diferentes capacidades de los dispositivos, garantizando así la inclusión tecnológica.

Las alianzas entre universidades, gobiernos, el sector privado y organizaciones comunitarias se están consolidando como una estrategia clave para subsanar deficiencias y asegurar la apropiación local.⁽¹⁵⁾ Estos consorcios permiten combinar recursos, experiencia técnica y conocimiento local, facilitando modelos de coinversión y responsabilidad compartida. Además, la gobernanza colaborativa contribuye al diseño de protocolos de protección de datos, mecanismos de apoyo y criterios de evaluación alineados con las necesidades sociales y educativas de las comunidades rurales.

El análisis debe considerar los aspectos éticos y de seguridad de los entornos virtuales, como la privacidad de los datos, el acoso y las representaciones culturales inapropiadas.⁽¹⁾ Las plataformas inmersivas generan datos y experiencias sensibles que pueden comprometer la integridad de los estudiantes y las comunidades. La investigación explorará marcos de ética digital, políticas de protección y mecanismos de participación que permitan a las comunidades rurales influir en cómo se representan y gestionan sus realidades en el metaverso.

Evaluar los costos y los modelos económicos es fundamental para diseñar intervenciones que no agraven las desigualdades ni dependan únicamente de financiación temporal.⁽¹³⁾ El estudio analizará alternativas: infraestructura compartida, aulas móviles, modelos de suscripción universitaria y alianzas público-privadas con cláusulas de responsabilidad social. La viabilidad financiera debe considerar la inversión inicial, la gestión, las actualizaciones tecnológicas y la capacitación continua para garantizar la continuidad y la escalabilidad en contextos rurales.

La investigación empírica requiere métodos mixtos que integren indicadores cuantitativos de acceso y desempeño con análisis cualitativos de percepciones, usos y resistencia.⁽⁹⁾ Se proponen encuestas, pruebas de desempeño, entrevistas en profundidad y etnografías educativas para captar la complejidad contextual. Este enfoque permitirá identificar no solo los efectos promedio, sino también las heterogeneidades internas: subgrupos de estudiantes, diferencias según el campo de estudio y variaciones basadas en el nivel de apoyo institucional.

Asimismo, se propone estudiar casos piloto para identificar prácticas y lecciones que puedan replicarse en las políticas regionales y nacionales (10). Los proyectos piloto deben diseñarse con indicadores de proceso y resultado, mecanismos de retroalimentación y estrategias de expansión. Documentar las experiencias en diferentes zonas rurales facilitará el desarrollo de guías operativas y marcos de política educativa que integren lecciones sobre tecnología, pedagogía y gobernanza.

Finalmente, este trabajo busca aportar evidencia para orientar las decisiones institucionales, las propuestas de formación y los marcos regulatorios que promueven la inclusión en el metaverso.⁽⁵⁾ La investigación pretende generar recomendaciones concretas para universidades rurales y responsables políticos, integrando consideraciones técnicas, pedagógicas y éticas. Estas recomendaciones estarán orientadas a maximizar las oportunidades educativas sin reproducir las brechas existentes, promoviendo un enfoque de diseño centrado en la comunidad y la equidad.

La revisión de la literatura internacional revela avances y, a la vez, plantea inquietudes sobre el riesgo de reproducir las desigualdades digitales en ausencia de medidas compensatorias.⁽¹⁴⁾ Es fundamental que las iniciativas metaversales integren estrategias de acceso universal y formación complementaria para evitar que las tecnologías emergentes beneficien únicamente a quienes ya cuentan con privilegios digitales. La investigación evaluará medidas compensatorias eficaces y sostenibles en contextos rurales.

Contextualizar el metaverso implica aprovechar el conocimiento local, diseñar contenido relevante y garantizar la participación comunitaria en el proceso de adopción.⁽¹⁷⁾ Los proyectos basados en soluciones externas que carecen de legitimidad local suelen tener bajas tasas de adopción. Por lo tanto, se promueven procesos participativos y de cocreación,^(8,15) integrando a los actores locales en el diseño curricular, la producción de contenido y la gobernanza tecnológica, fortaleciendo así la relevancia y la legitimidad de las iniciativas.

Este estudio busca combinar hallazgos teóricos con evidencia de campo, proponiendo recomendaciones prácticas para directivos escolares, docentes y responsables políticos. Considerará las preocupaciones sobre seguridad y género en entornos virtuales, junto con las mejores prácticas para la inclusión digital, para formular propuestas que reduzcan riesgos y maximicen beneficios. El objetivo es ofrecer planes de acción realistas, adaptados a las capacidades y prioridades de las comunidades rurales.

Este trabajo, además, mostrará ejemplos de programas de inclusión digital y buenas prácticas que pueden orientar la implementación del metaverso en zonas rurales. Se analizarán experiencias de aulas móviles, centros comunitarios y alianzas regionales que han demostrado impacto en la alfabetización digital y la participación ciudadana, identificando factores críticos de éxito que pueden aplicarse al diseño de iniciativas metaversales en educación superior.

MÉTODO

Enfoque de investigación

El estudio se diseñó con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) para analizar exhaustivamente la integración del metaverso en la educación superior en zonas rurales. Este enfoque combina datos estadísticos sobre el acceso y el uso de la tecnología con interpretaciones profundas de las percepciones, experiencias y resistencias culturales previas al uso de entornos inmersivos en la educación superior. La complementariedad metodológica fue prioritaria para lograr una comprensión holística del fenómeno educativo.

Tipo y diseño del estudio

La investigación se basa en un diseño no experimental, transversal, descriptivo-correlacional. Busca identificar relaciones entre variables como la infraestructura tecnológica, la formación docente, la accesibilidad digital, la participación educativa y las percepciones sobre el uso pedagógico del metaverso. El componente empírico incluyó observaciones directas y análisis estructurales y semiestructurales, aplicados durante un único periodo académico. Este diseño permitió el análisis simultáneo de las razones y oportunidades para la adopción del metaverso en contextos rurales.

Población y muestra

La población estuvo conformada por universidades públicas y privadas situadas en zonas rurales o semiurbanas, con programas de licenciatura y formación profesional. Se seleccionaron tres instituciones mediante muestreo intencional considerando: (a) localización rural, (b) disponibilidad de infraestructura digital básica y (c) disposición institucional para participar en estudios sobre innovación educativa. La muestra incluyó 120 estudiantes y 20 docentes, quienes participaron voluntariamente. La diversidad institucional permitió comparar experiencias entre contextos con distintos niveles de desarrollo tecnológico.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el componente cuantitativo se utilizó un cuestionario estructurado con 6 ítems tipo Likert (escala de 1 a 5), validado por expertos en innovación educativa y tecnología. El instrumento midió cuatro dimensiones: accesibilidad tecnológica, competencia digital docente, interacción pedagógica en el metaverso y percepción de impacto educativo.

El componente cualitativo se apoyó en entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes, y grupos focales con estudiantes para explorar actitudes, barreras y expectativas respecto al uso del metaverso en sus entornos académicos. Todas las sesiones fueron grabadas con consentimiento previo y transcritas para análisis temático.

Procedimiento de recolección

La recolección de datos se realizó durante un semestre académico. En una primera fase, se aplicó el cuestionario a estudiantes y docentes de las universidades seleccionadas. Posteriormente, se efectuaron entrevistas y grupos focales con una duración promedio de 60 minutos. Las sesiones se llevaron a cabo tanto en modalidad presencial (aulas equipadas) como virtual (plataformas de videoconferencia), garantizando la participación inclusiva de comunidades rurales con conectividad limitada. Se emplearon estrategias de comunicación asincrónica para superar las dificultades de acceso a internet.

Análisis de datos

Los datos cuantitativos fueron procesados con el software SPSS versión 26, aplicando estadística descriptiva (frecuencias, medias, desviaciones estándar) y análisis correlacional de Pearson para identificar relaciones entre las variables clave.

Los datos cualitativos se analizaron mediante análisis de contenido temático, siguiendo las fases de codificación abierta, categorización axial e interpretación conceptual. Este proceso permitió identificar patrones narrativos sobre percepciones, beneficios y resistencias en torno al uso del metaverso. Los resultados de ambos enfoques fueron integrados mediante triangulación metodológica para reforzar la validez del estudio.

Consideraciones éticas

El estudio cumplió con los principios éticos establecidos por la Declaración de Helsinki y las normativas universitarias sobre investigación educativa. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, garantizando confidencialidad y anonimato. Se evitó la recopilación de datos sensibles y se aseguró que la participación no implicara ningún riesgo académico ni personal. Además, los resultados serán compartidos con las instituciones colaboradoras, fomentando el retorno social del conocimiento generado.

Limitaciones del estudio

Entre las principales limitaciones se identifican la conectividad irregular en zonas rurales, lo cual afectó la

aplicación de instrumentos en línea, y el tamaño reducido de la muestra, que limita la generalización de los resultados. Asimismo, el uso de autoinformes podría incorporar sesgos de deseabilidad social. No obstante, la triangulación metodológica y la diversidad institucional fortalecieron la validez de los hallazgos y aportan una base sólida para futuras investigaciones longitudinales y comparativas sobre el metaverso educativo.

RESULTADOS

En esta fase se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos a 120 estudiantes y 20 docentes pertenecientes a universidades ubicadas en zonas rurales. El análisis cuantitativo se centra en las percepciones estudiantiles sobre la disponibilidad tecnológica, competencias docentes, impacto pedagógico y sostenibilidad del metaverso en la educación superior. Los resultados reflejan las tendencias generales de aceptación, las limitaciones técnicas existentes y las oportunidades de mejora que permitirían fortalecer la inclusión y la equidad educativa mediante entornos inmersivos.

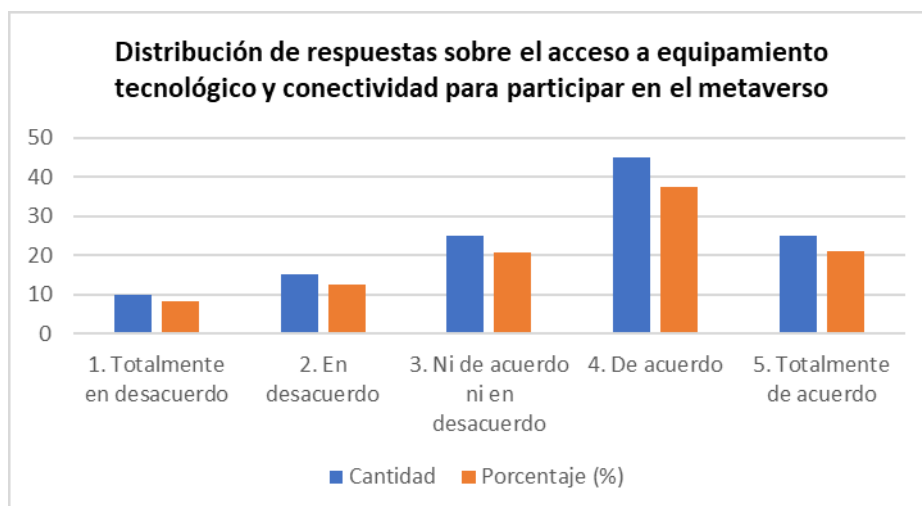


Figura 1. ¿Dispone usted del equipamiento tecnológico y de la conectividad necesarios para participar de manera efectiva en actividades educativas desarrolladas en el metaverso?

Los resultados muestran que el 58,4 % de los estudiantes (niveles 4 y 5) dispone del equipamiento y la conectividad necesarios para participar en experiencias educativas en el metaverso. Sin embargo, un 20,8 % manifiesta algún nivel de desacuerdo, lo que indica la persistencia de brechas tecnológicas. Esta diferencia evidencia que, aunque existe una base favorable, aún se requiere fortalecer la infraestructura digital en las zonas rurales para garantizar la participación equitativa de todos los estudiantes en entornos inmersivos.

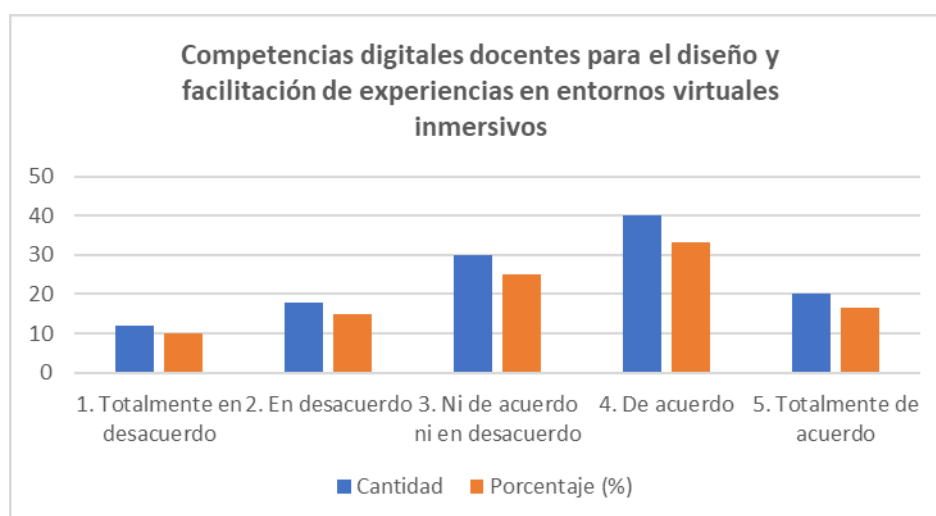


Figura 2. ¿Los docentes de su institución demuestran competencias digitales suficientes para diseñar y facilitar experiencias de aprendizaje en entornos virtuales inmersivos?

El 50 % de los encuestados considera que los docentes poseen las competencias digitales necesarias (niveles 4 y 5), mientras que un 25 % mantiene una postura neutral. Esto sugiere que existen esfuerzos institucionales

de capacitación, pero aún hay margen para fortalecer la preparación del profesorado en herramientas del metaverso. Las instituciones rurales deben implementar programas de formación continua que promuevan el dominio técnico y pedagógico de entornos inmersivos, garantizando experiencias de aprendizaje innovadoras y contextualizadas.

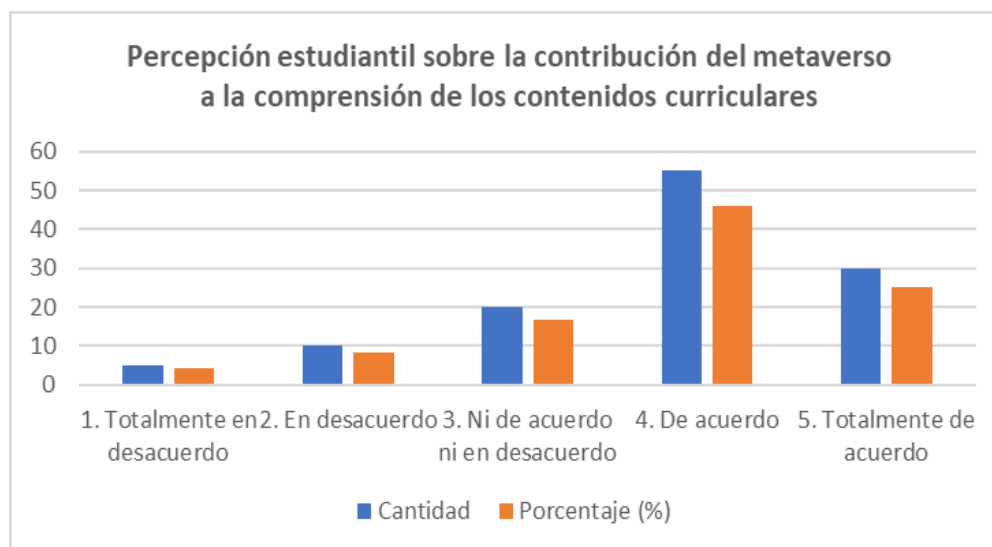


Figura 3. ¿Considera usted que las actividades académicas que incorporan el metaverso contribuyen a mejorar la comprensión de los contenidos curriculares?

El 70,8 % de los estudiantes (niveles 4 y 5) percibe que las actividades basadas en el metaverso mejoran la comprensión de los contenidos. Esto evidencia el potencial pedagógico de los entornos inmersivos para facilitar la asimilación conceptual y práctica, especialmente en carreras técnicas o experimentales. Sin embargo, la existencia de un 12,5 % de desacuerdo indica que su efectividad puede depender del diseño didáctico y de la familiaridad tecnológica de los usuarios, más que de la herramienta en sí.

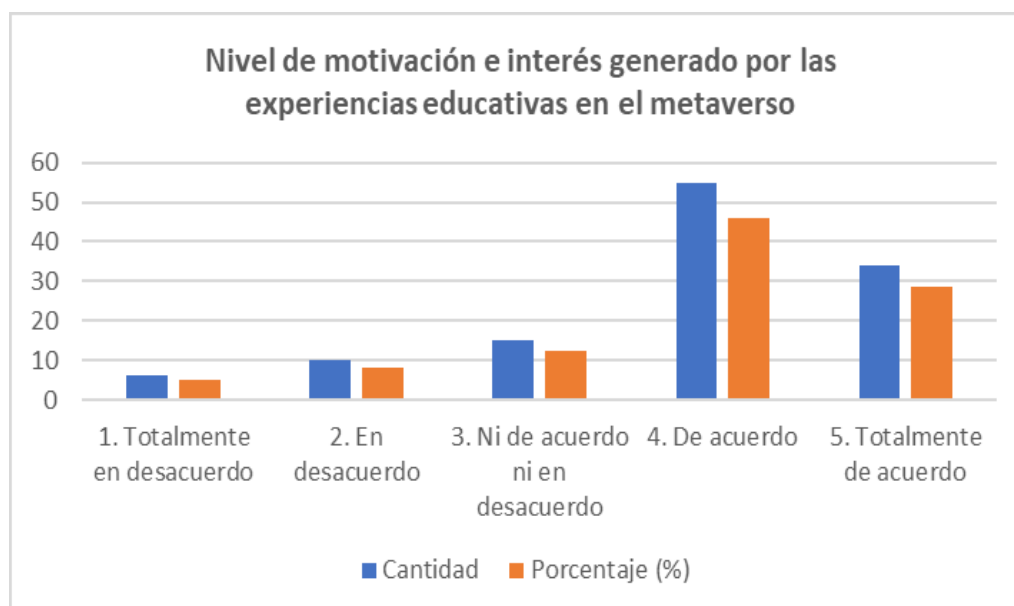


Figura 4. ¿Percibe usted que las experiencias educativas desarrolladas en el metaverso incrementan su interés y motivación por el aprendizaje?

El 74,2 % de los encuestados se siente motivado o muy motivado con las experiencias educativas en el metaverso. Esto confirma que los entornos inmersivos tienen un impacto positivo en la participación activa del alumnado, promoviendo el aprendizaje experiencial. Sin embargo, un 13,3 % manifiesta baja motivación, posiblemente por falta de dominio tecnológico o problemas de acceso. Por tanto, el metaverso debe complementarse con estrategias inclusivas que garanticen la participación de todos los estudiantes sin generar frustración o exclusión digital.

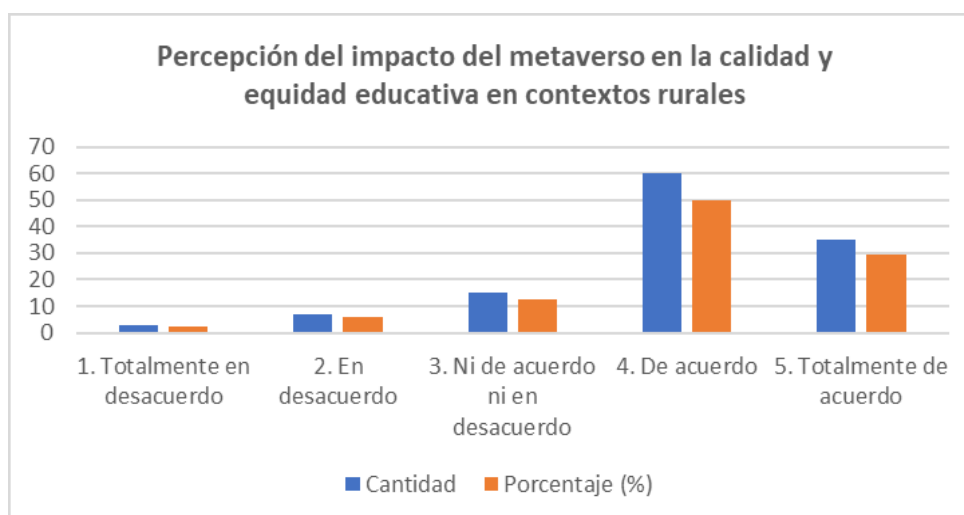


Figura 5. ¿Cree usted que la integración del metaverso en la educación universitaria puede fortalecer la calidad y la equidad educativa en zonas rurales?

Un 79,2 % de los estudiantes considera que el metaverso puede fortalecer la equidad y la calidad educativa en zonas rurales. Esta percepción destaca su potencial democratizador, al permitir experiencias de aprendizaje comparables a las de contextos urbanos. Sin embargo, un 8,3 % mantiene una opinión negativa, posiblemente por desigualdades persistentes en acceso o conectividad. Estos resultados refuerzan la necesidad de políticas públicas que garanticen inclusión digital y acompañamiento técnico en la implementación de tecnologías educativas inmersivas.

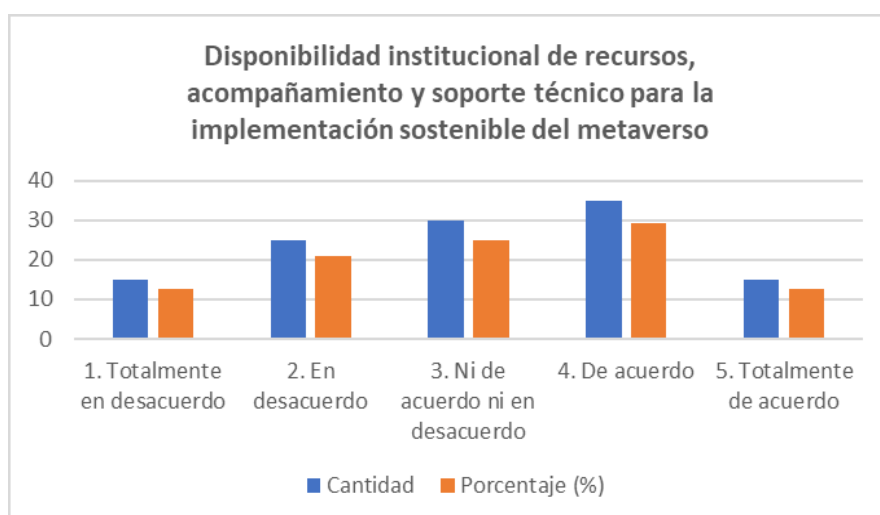


Figura 6. ¿Ofrece su institución recursos, acompañamiento y soporte técnico suficientes para implementar de manera sostenible el uso del metaverso en los procesos de enseñanza-aprendizaje?

Solo el 41,7 % percibe que su institución brinda recursos y soporte técnico suficientes para implementar el metaverso. Esto revela que, aunque existe interés institucional, la sostenibilidad tecnológica aún enfrenta desafíos de infraestructura, financiamiento y formación técnica. La neutralidad del 25 % sugiere desconocimiento sobre los mecanismos de apoyo. Por tanto, se recomienda crear unidades técnicas estables, presupuestos específicos y redes de colaboración para asegurar la continuidad y efectividad de las experiencias educativas inmersivas en contextos rurales.

Resultados del cuestionario aplicado a los docentes

Los resultados obtenidos a partir del cuestionario dirigido a los 20 docentes de las tres universidades rurales seleccionadas ofrecen una visión detallada sobre el nivel de integración del metaverso en los procesos educativos. El instrumento permitió identificar percepciones, actitudes y competencias relacionadas con la adopción de entornos inmersivos, así como las principales barreras tecnológicas, pedagógicas y organizacionales que enfrentan los profesores.

Entrevista a los 20 docentes

Entrevistas con 20 profesores de tres universidades rurales revelaron diversas perspectivas sobre la integración del metaverso en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En general, los participantes mostraron curiosidad y apertura hacia esta tecnología, si bien reconocieron las limitaciones técnicas y pedagógicas que dificultan su implementación efectiva. La mayoría coincidió en que el metaverso representa una oportunidad para revitalizar la enseñanza, especialmente en contextos con escasez de recursos físicos.

Desde el punto de vista tecnológico, los profesores observaron diferencias significativas entre las instituciones. Algunos mencionaron la disponibilidad de conectividad estable y laboratorios bien equipados, mientras que otros reportaron dificultades incluso para impartir clases virtuales básicas. A pesar de estas limitaciones, varios profesores destacaron que el metaverso podría reducir las barreras geográficas, permitiendo experiencias de aprendizaje más inmersivas sin necesidad de viajes largos ni costosos.

En cuanto a la competencia digital, la mayoría admitió sentirse aún en proceso de aprendizaje. Los docentes más jóvenes o con formación más reciente mostraron mayor familiaridad con los entornos digitales, mientras que aquellos con mayor trayectoria profesional reconocieron sentirse inseguros o carecer de formación específica. Muchos coincidieron en que las instituciones deberían ofrecer programas de desarrollo profesional continuo centrados en el uso pedagógico del metaverso, y no solo en sus aspectos técnicos.

Los aspectos pedagógicos surgieron como un tema central en las conversaciones entre docentes. Varios entrevistados destacaron que las experiencias inmersivas pueden mejorar la comprensión conceptual y práctica al permitir que los estudiantes «experimenten» contenido difícil de visualizar en las aulas tradicionales. Sin embargo, advirtieron que, sin una planificación adecuada de las clases, el metaverso podría convertirse en una mera herramienta recreativa sin un impacto educativo real.

En cuanto a la motivación estudiantil, la mayoría de los entrevistados percibió un aumento significativo en el interés y la participación de los estudiantes al integrar actividades inmersivas. Los docentes relataron ejemplos de estudiantes de zonas rurales que, por primera vez, mostraron entusiasmo al interactuar con simulaciones o laboratorios virtuales. Sin embargo, algunos expresaron preocupación por la dependencia tecnológica y la necesidad de equilibrar las experiencias virtuales con las reales, basadas en la comunidad.

Las barreras estructurales fueron otro tema recurrente. Los entrevistados mencionaron la conectividad poco fiable, el alto costo de los dispositivos y la falta de soporte técnico como obstáculos importantes. También se citaron limitaciones institucionales, como la insuficiente inversión en innovación educativa y la falta de políticas claras que guíen la integración del metaverso en los planes de estudio de las universidades en las zonas rurales.

Respecto a la dimensión sociocultural, varios docentes insistieron en la importancia de adaptar los contenidos virtuales a las realidades locales. Coincidieron en que el metaverso debe reflejar la identidad y los saberes de las comunidades rurales, evitando imponer modelos urbanos o globalizados que no representen su contexto. Para muchos, la clave está en diseñar experiencias co-creadas con los propios estudiantes y actores comunitarios.

Finalmente, todos los participantes coincidieron en que el metaverso representa una oportunidad transformadora si se aborda con visión estratégica, equidad y sostenibilidad. Consideraron indispensable la articulación entre universidades, gobiernos y comunidades locales para garantizar la continuidad de las iniciativas. En conjunto, las voces docentes reflejan un equilibrio entre esperanza e incertidumbre: una apertura hacia la innovación, pero también una demanda clara de acompañamiento institucional, infraestructura y capacitación constante.

DISCUSIÓN

Los resultados reflejan una percepción positiva del potencial del metaverso como herramienta educativa, especialmente en contextos rurales donde las limitaciones de infraestructura suelen ser mayores. La mayoría del alumnado afirmó contar con los recursos tecnológicos necesarios, si bien persisten brechas de acceso que deben abordarse mediante políticas institucionales y públicas. Este hallazgo coincide con el trabajo de Obesso, Núñez-Canal y Pérez-Rivero, quienes destacan la importancia de la competencia digital como factor clave para la adopción exitosa de innovaciones tecnológicas en la educación superior.⁽¹⁶⁾

En cuanto a las competencias digitales del profesorado, los resultados indican un nivel moderado de preparación para diseñar y facilitar experiencias inmersivas. Este hallazgo coincide con la evidencia presentada por Castillo Obaco, Palta Valladares y Sigüenza Orellana, quienes subrayan que el uso pedagógico de tecnologías digitales, como las pizarras interactivas, requiere un proceso de formación sistemático que fortalezca las competencias técnicas y didácticas del profesorado.⁽¹⁷⁾ Sin dicha formación, el potencial transformador del metaverso podría verse limitado por la falta de apropiación tecnológica por parte del personal docente.

Además, los estudiantes reconocieron que las actividades basadas en el metaverso mejoraron su comprensión del contenido curricular, lo que confirma su valor como entorno de aprendizaje significativo. En este sentido, González López et al. demostraron que las experiencias educativas innovadoras basadas en la construcción colectiva del conocimiento promueven una comprensión del aprendizaje más profunda y colaborativa.⁽¹⁸⁾ Esta

evidencia apoya la idea de que la inmersión y la interactividad dentro del metaverso pueden fortalecer la asimilación de conceptos complejos, especialmente en asignaturas que requieren visualización o simulación práctica.

Los altos niveles de motivación manifestados por los estudiantes refuerzan el impacto positivo del metaverso en el compromiso académico. Del Moral Pérez, Villalustre Martínez y Neira Piñero obtuvieron resultados similares al analizar el uso de tecnologías digitales en escuelas rurales de Asturias, destacando un mayor interés y participación del alumnado cuando se incorporaron entornos tecnológicos innovadores.⁽¹⁹⁾ Este efecto motivacional es esencial para reducir las tasas de abandono escolar y promover un aprendizaje más activo, especialmente en regiones con acceso limitado a experiencias educativas diversas.

El metaverso también se percibe como una oportunidad para mejorar la equidad educativa al ofrecer entornos de aprendizaje comparables a los de las zonas urbanas. Ruiz-Velasco Sánchez y Ortega Barba destacan que las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas de innovación capaces de democratizar el acceso al conocimiento y reducir las desigualdades educativas.⁽²⁰⁾ Los resultados de este estudio reafirman esta perspectiva, mostrando cómo la virtualidad inmersiva puede ayudar a superar las barreras geográficas y sociales que afectan a las comunidades universitarias rurales.

Sin embargo, la sostenibilidad institucional sigue siendo un reto. Si bien existe el deseo de integrar el metaverso, las universidades cuyos estudiantes provienen de zonas rurales aún enfrentan limitaciones en términos de infraestructura y apoyo técnico. Barbón Pérez y Fernández Pino enfatizan que la gestión estratégica en la educación superior debe vincular la tecnología con la innovación institucional, garantizando recursos y políticas estables que favorezcan la continuidad de los proyectos tecnológicos.⁽²¹⁾ En este contexto, la integración del metaverso requiere una planificación integral que incluya financiamiento, mantenimiento y capacitación continua.

Otro aspecto relevante es la necesidad de establecer criterios de evaluación que garanticen la calidad del uso educativo del metaverso. Piedra Noriega et al. proponen directrices específicas para la evaluación de tecnologías educativas, haciendo hincapié en la importancia de considerar la accesibilidad, la usabilidad y el impacto pedagógico como dimensiones esenciales.⁽²²⁾ La aplicación de estos criterios a las experiencias inmersivas permitiría identificar fortalezas y debilidades en su implementación, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos digitales.

Finalmente, la integración del metaverso en la educación universitaria debe entenderse como un proceso de innovación sostenible y no como un simple reemplazo tecnológico. Keck y Saldívar destacan que la innovación educativa se fortalece cuando integra tradición, creatividad y la experiencia estudiantil,⁽²³⁾ mientras que Arquero Avilés et al. resaltan el valor de las comunidades de práctica como espacios donde se construye conocimiento compartido e innovación colectiva.^(24,25) En consecuencia, el metaverso representa una oportunidad para transformar la educación rural, siempre que se base en una gobernanza colaborativa, crítica y pedagógicamente sólida.

CONCLUSIONES

La investigación reveló que la mayoría del alumnado cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para participar en actividades de aprendizaje inmersivo. Sin embargo, persisten las desigualdades en conectividad y equipamiento, lo que limita la plena participación. Se confirma que la infraestructura tecnológica es un factor clave para garantizar la integración equitativa y sostenible del metaverso en la educación superior rural.

Los resultados muestran que el profesorado posee competencias digitales moderadas, lo cual representa un progreso, aunque insuficiente para explotar plenamente el potencial pedagógico del metaverso. Es necesario fortalecer la formación continua y el apoyo técnico para que las estrategias inmersivas puedan aplicarse de manera efectiva, contextualizada y alineada con las necesidades educativas de las comunidades rurales de educación superior.

El metaverso ha demostrado un impacto positivo en la comprensión, la motivación y la participación estudiantil. Los entornos inmersivos fomentan un aprendizaje significativo, un mayor interés en las actividades académicas y una participación más activa con el contenido curricular. Estos hallazgos reflejan que, con un diseño pedagógico adecuado, la tecnología inmersiva puede convertirse en una herramienta transformadora para la enseñanza universitaria en zonas rurales.

Si bien las instituciones están abiertas a la innovación tecnológica, los recursos, el soporte técnico y la sostenibilidad siguen siendo limitados. Es necesario implementar políticas institucionales y alianzas estratégicas que garanticen la infraestructura, el mantenimiento y la capacitación continua. Solo así podrá el metaverso consolidarse como una estrategia para la inclusión, la equidad y la mejora de la calidad de la educación en contextos rurales.

REFERENCIAS

1. Bonis Sanz J, Bravo Toledo R. Artificial intelligence in primary care: Solution or problem? *Aten Primaria*.

2025;57(4):103223. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2025.103223>

2. Kryvenko I, Chalyy K. Phenomenological toolkit of the metaverse for adaptive learning in medical informatics. *Educ Med.* 2023;24(5):100854. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100854>

3. Lorenzo Álvarez R, Pavía Molina J, Sendra Portero F. Possibilities of the three-dimensional virtual environment Second Life® for training in radiology. *Radiologia.* 2018;60(4):273-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2018.02.006>

4. Peng S, Hong D, Huang J. A survey for educational metaverse: Advances and beyond. *Procedia Comput Sci.* 2024;246:1456-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.590>

5. Mollis M. Managing the crisis of public education and assessing university quality in Latin America: Two sides of the same educational reform. *Rev Educ Super.* 2014;43(169):25-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resu.2014.01.001>

6. Fenoll-Brunet MR. The concept of internationalisation in higher education and its reference frameworks in medical education. *Educ Med.* 2016;17(3):119-27. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.07.002>

7. Rosario Pacahuala EA, Medina Gamero AR, Sanchez Pimentel JI. Challenges of university health education before COVID-19. *Educ Med.* 2021;22(Suppl 1):S30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.09.007>

8. Iglesias Martínez MJ, Pastor Verdú FR, Lozano Cabezas I, Carrasco Embuena V. Curricular design in higher education: A case study. *Magister.* 2013;25(1):1-9. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0212-6796\(13\)70001-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6796(13)70001-X)

9. Cordero-Zevillanos V, Vilca-Ninahuaman A, Maguiña JL. Musculoskeletal disorders in people applying massage: ¿Can university education make a difference? *Rehabilitacion.* 2018;52(2):144. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2018.01.003>

10. Hernández Navarro EV, Losada Guerra JL. Perfecting active methods in medical education. *Educ Med.* 2025;26(5):101081. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101081>

11. Huang L, Cao Z, Liu D. Digital inclusion, transaction costs, and industrialization for rural revitalization: Evidence from rural e-commerce clusters in China. *Finance Res Lett.* 2025;108810. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.108810>

12. Hu J, Zhang G, Xie F, Li Y. Digital inclusion, social participation, and subjective well-being of rural middle-aged and older adults: An empirical analysis based on China Social Survey data. *Acta Psychol (Amst).* 2025;261:105809. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105809>

13. Ozili PK. Increasing digital financial inclusion. En: *International Encyclopedia of Business Management.* Vol 2. Elsevier; 2026:459-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00505-3>

14. Fernández A, González M. Digital transformation approach in health to reduce the digital divide. *Aten Primaria.* 2023;55(9):102626. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102626>

15. Sant'Ana DA, Pache MCB, Borges PP, Dias JLE. Accessibility and digital inclusion in Brazil and South Korea: A comparison between micro and macro territorial approach. *Sustain Cities Soc.* 2021;64:102524. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102524>

16. de Obesso M de las M, Núñez-Canal M, Pérez-Rivero CA. How do students perceive educators' digital competence in higher education? *Technol Forecast Soc Change.* 2023;188:122284. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122284>

17. Castillo Obaco JS, Palta Valladares NI, Sigüenza Orellana JP. Use of digital interactive boards as a teaching resource for teachers. *Magister.* 2016;28(2):71-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.magis.2016.11.001>

18. González López C, Márquez Abrales N, Arcas Noguera C, Corral Aller M, Gil Sánchez M. The Periodic Table of Equity in Health: Educational innovation experience for a collective knowledge construction. *Educ Med.* 2023;24(2):100793. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100793>
19. Del Moral Pérez ME, Villalustre Martínez L, Neira Piñeiro M del R. Information and communication technology opportunities for educational innovation in rural schools of Asturias. *Aula Abierta.* 2014;42(1):61-7. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0210-2773\(14\)70010-1](https://doi.org/10.1016/S0210-2773(14)70010-1)
20. Ruiz-Velasco Sánchez E, Ortega Barba CF. Information and communication technologies for educational innovation. *Perfiles Educativos.* 2014;36(144):214-8. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70633-6](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70633-6)
21. Barbón Pérez OG, Fernández Pino JW. The role of strategic educational management in knowledge, science, technology, and innovation management in higher education. *Educ Med.* 2018;19(1):51-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.001>
22. Piedra Noriega ID, Eraña Rojas IE, Segura-Azuara N de los Á, Hambleton Fuentes A, López Cabrera MV. Designating criteria for educational technology assessment. *Educ Med.* 2019;20(Suppl 2):108-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.04.020>
23. Keck CS, Saldívar A. Beyond the bibliography: Tradition, innovation, and student experience in postgraduate education. *Rev Educ Super.* 2016;45(178):61-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.02.004>
24. Arquero Avilés R, Marco Cuenca G, Cobo Serrano S, Ramos Simón LF. Practice and innovation communities: Learning to take action in the field of Library and Documentation Science. *Invest Bibl.* 2014;28(63):193-222. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(14\)72580-8](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(14)72580-8)
25. Bastidas González LD. Estrategias de gamificación en la educación: herramientas innovadoras para promover aprendizajes significativos y transformar procesos pedagógicos tradicionales. *Sapiens in Education.* 2024;1(3):21-36. Disponible en: <https://doi.org/10.71068/s14mkf90>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Carolina Rodríguez Morales.

Curación de datos: Andrea Fernanda Pazmiño Arcos.

Análisis formal: Sanddy Janeth Coral Padilla, Sanddy Janeth Coral Padilla.

Investigación: Carolina Rodríguez Morales.

Metodología: Sonia Del Píalar Román Medina, Andrea Fernanda Pazmiño Arcos.

Administración del proyecto: Carolina Rodríguez Morales, Andrea Fernanda Pazmiño Arcos.

Recursos: Carolina Rodríguez Morales.

Software: Andrea Fernanda Pazmiño Arcos.

Supervisión: Sanddy Janeth Coral Padilla, Sonia Del Píalar Román Medina.

Validación: Sonia Del Píalar Román Medina.

Visualización: Sanddy Janeth Coral Padilla.

Redacción - borrador original: Andrea Fernanda Pazmiño Arcos, Carolina Rodríguez Morales.

Redacción - revisión y edición: Sonia Del Píalar Román Medina, Sanddy Janeth Coral Padilla.