

ORIGINAL

Digital empowerment of rural teachers: towards an innovative pedagogy in the 21st century

Empoderamiento digital de docentes rurales: hacia una pedagogía innovadora en el siglo XXI

Rubén Baena-Navarro^{1,2} , Javier Fernando-Bermúdez³ , Yulieth Carriazo-Regino¹ 

¹Universidad Cooperativa de Colombia. Colombia.

²Universidad de Córdoba. Colombia.

³Universidad Metropolitana De Educación, Ciencia y Tecnología. Panamá.

Citar como: Baena-Navarro R, Fernando-Bermúdez J, Carriazo-Regino Y. Digital empowerment of rural teachers: towards an innovative pedagogy in the 21st century. Management (Montevideo). 2024; 2:24. <https://doi.org/10.62486/agma202424>

Enviado: 23-10-2023

Revisado: 01-02-2024

Aceptado: 16-05-2024

Publicado: 17-05-2024

Editor: Misael Ron 

ABSTRACT

This study focuses on the digital empowerment of teachers in rural areas of Colombia, a region where less than 40 % of schools have broadband internet access. In the context of the COVID-19 pandemic, which has significantly exacerbated the digital divide, we propose the innovative Digital Empowerment Model for Rural Teachers (MCDDR). This model is based on a rigorous systematic literature review that identifies and synthesizes successful educational practices adapted to similar contexts. The MCDDR is specially designed to be flexible and adaptable to local needs, seeking to promote a profound pedagogical transformation through the effective integration of information and communication technologies (ICT). Based on the successful practices identified, the model has a strong potential to revolutionize education in rural Colombia. Its strategic implementation is expected not only to effectively address the educational digital divide, but also to substantially improve the quality and equity of education in these areas. By anticipating the positive impacts of the MCDDR, the study underscores the urgent need for policies that support the implementation of innovative digital solutions in rural education, which could guarantee equitable access to educational opportunities in the contemporary digital era.

Keywords: Digital Empowerment; Rural Teachers; Digital Competencies; Educational Digital Divide; Digital Training Model for Rural Teachers (MCDDR).

RESUMEN

Este estudio se centra en el empoderamiento digital de los docentes en áreas rurales de Colombia, una región donde menos del 40 % de las escuelas disponen de acceso a internet de banda ancha. En el contexto de la pandemia de COVID-19, que ha exacerbado significativamente la brecha digital, proponemos el innovador Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR). Este modelo se basa en una rigurosa revisión sistemática de la literatura que identifica y sintetiza prácticas educativas exitosas adaptadas a contextos similares. El MCDDR está especialmente diseñado para ser flexible y adaptable a las necesidades locales, buscando promover una transformación pedagógica profunda mediante la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Basado en las prácticas exitosas identificadas, el modelo presenta un fuerte potencial para revolucionar la educación en las zonas rurales colombianas. Se espera que su implementación estratégica no solo aborde la brecha digital educativa de manera efectiva, sino que también mejore sustancialmente la calidad y la equidad de la educación en estas áreas. Al anticipar los impactos positivos del MCDDR, el estudio subraya la necesidad urgente de políticas que apoyen la implementación de soluciones digitales innovadoras en educación rural, lo que podría garantizar un acceso equitativo a oportunidades educativas en la era digital contemporánea.

Palabras clave: Empoderamiento Digital; Docentes Rurales; Competencias Digitales; Brecha Digital Educativa; Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR).

INTRODUCCIÓN

La transformación digital y la evolución de los métodos educativos son fundamentales en el siglo XXI, siendo la capacitación en competencias digitales de los docentes crucial para superar los desafíos actuales. Especialmente en el contexto rural, enfrentamos una vulnerabilidad marcada: menos del 40 % de las escuelas rurales globalmente acceden a internet de banda ancha (Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2023), lo que subraya una brecha tecnológica significativa en la educación moderna.

Este estudio subraya la necesidad de empoderar digitalmente a los docentes rurales, contraponiéndose a la situación en áreas urbanas donde un 70 % de los docentes se siente confiado en sus habilidades digitales, en contraste con solo un 45 % en zonas rurales. Tal contraste refleja no solo diferencias en el acceso a tecnología, sino también en la calidad y relevancia de la formación en competencias digitales, beneficiando actualmente a menos del 20 % de educadores en contextos rurales (Banco Mundial, 2020; Martínez-Tessore, 2021; OCDE, 2019).

La pandemia de COVID-19 ha exacerbado estas desigualdades, resaltando la importancia crítica de las competencias digitales para la continuidad educativa. Globalmente, más del 50 % de la población estudiantil se vio afectada por cierres de escuelas (UNESCO, 2020), impactando desproporcionadamente a comunidades rurales. En Colombia, el intensivo uso de plataformas sociales indica una alta penetración de internet, pero no necesariamente traducida en competencias digitales efectivas para la enseñanza (DataReportal, 2023).

La brecha digital en Colombia y en Latinoamérica, exacerbada por la pandemia, afecta desproporcionadamente a los docentes rurales, con el acceso a internet variando significativamente por ingresos, ubicación geográfica y edad. Mientras el 81 % de personas en el quintil más alto de ingresos tenían acceso a internet, solo el 38 % en el quintil más bajo lo tenían (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020; Martínez-Tessore, 2021). Paralelamente, la necesidad de mejorar las habilidades digitales de los educadores se ha vuelto urgente, impulsando la adopción acelerada de la educación virtual (Parejo Orozco & Nieto Parra, 2022).

La urgencia de abordar la brecha digital en entornos rurales se destaca aún más en la actualidad, donde la digitalización se considera una infraestructura esencial, tan crucial como el acceso a servicios básicos como electricidad y agua. Este enfoque se fundamenta en investigaciones que resaltan la importancia de políticas nacionales activas y asociaciones del sector privado para mejorar la calidad del Internet en las zonas rurales, áreas a menudo marcadas por una baja densidad que desalienta la inversión comercial sin incentivos gubernamentales (Brookings, 2021; OECD, 2019). Al integrar estas consideraciones en el estudio, se enfatiza la relevancia de desarrollar capacidades digitales que no solo equilibren las oportunidades educativas, sino que también fomenten el desarrollo económico y social integral de estas comunidades.

Este estudio busca diseñar y validar un modelo específico para la formación de docentes en zonas rurales, adoptando la perspectiva holística para integrar las competencias digitales en la educación rural (Hurtado de Barrera, 2008). Este trabajo aporta de manera significativa al ámbito educativo y al desarrollo de competencias digitales en las áreas rurales de Colombia, mediante un análisis comprehensivo que abarca niveles macro, meso y micro. Al identificar retos particulares en la implementación de competencias digitales en estos contextos, se ofrecen soluciones prácticas y adaptables a las necesidades locales. Mediante la adopción de modelos educativos flexibles y el impulso de la cooperación entre distintos sectores, se busca mejorar tanto el acceso a la tecnología como la capacitación docente, asegurando que los educadores rurales dispongan de los recursos necesarios para fomentar una educación de alta calidad en la era digital. Esta estrategia colaborativa y flexible, junto con la ejecución de programas formativos que combinan la pedagogía con la tecnología educativa, sienta un precedente crucial para el empoderamiento digital de los docentes rurales y contribuye al cierre de la brecha digital educativa en Colombia.

Con el objetivo de proveer evidencia sólida y recomendaciones prácticas, este estudio aspira a mejorar significativamente la calidad educativa en entornos rurales, empoderando a los docentes a través de competencias digitales relevantes y aplicables, en respuesta a la urgencia amplificada por la pandemia de COVID-19.

MÉTODO

En la senda de investigar el empoderamiento digital de docentes en áreas rurales de Colombia, esta investigación adopta una metodología bifásica enfocada en la recolección y análisis preliminar de datos, en línea con las orientaciones de Hurtado de Barrera (2008) sobre la investigación holística y su aplicabilidad en contextos educativos complejos y diversos.

Fase 1: Diagnóstico Inicial y Revisión Sistemática

Esta fase se inicia con un diagnóstico exhaustivo del contexto actual, evaluando la penetración de las TIC en áreas rurales y el nivel de competencias digitales de los docentes. La metodología de revisión sistemática seguirá las directrices PRISMA para asegurar una selección rigurosa y relevante de estudios previos (Macea-Anaya *et al.*, 2023; Page *et al.*, 2021; Vidal-Durango *et al.*, 2024). La búsqueda se realizará en bases de datos académicas de renombre, incluyendo Scopus y Web of Science, utilizando términos clave relacionados con competencias digitales, formación docente y educación rural. El análisis de estos estudios permitirá identificar brechas, desafíos y oportunidades que informarán el desarrollo del modelo de formación docente. Se implementó la siguiente cadena de búsqueda para identificar literatura relevante:

("digital competence" OR "digital literacy" OR "technological skills") AND ("teacher education") AND ("rural") AND ("educational resources" OR "technological challenges")

Esta cadena de búsqueda ha sido diseñada para capturar un amplio espectro de investigaciones relacionadas con la capacitación de los docentes en competencias digitales, específicamente en contextos rurales. La inclusión de términos como "digital competence", "digital literacy", y "technological skills" junto con "teacher education" y "rural" asegura que la búsqueda está alineada con los objetivos de nuestra investigación.

Selección de Bases de Datos: la elección de las bases de datos académicas como Scopus y Web of Science se basa en su reconocida cobertura exhaustiva y multidisciplinaria, que es esencial para acceder a la literatura de vanguardia en competencias digitales y educación. Estas bases de datos son ampliamente reconocidas por su calidad y amplitud de cobertura académica, lo que asegura que los estudios seleccionados sean de alto impacto y relevancia (Guerrero-Bote *et al.*, 2021; Sheikh *et al.*, 2023). La inclusión de estas bases de datos permite capturar un espectro amplio y de calidad de investigaciones actuales relacionadas con la capacitación docente y la tecnología educativa en contextos rurales.

Estrategia de Análisis de Datos: el análisis de los datos recolectados de las publicaciones seleccionadas se llevará a cabo mediante técnicas de análisis de contenido cualitativo y cuantitativo. Esto incluirá la codificación temática para identificar y analizar las tendencias y patrones en la literatura sobre competencias digitales en entornos rurales. Además, se utilizarán herramientas de análisis bibliométrico para mapear la densidad y la co-ocurrencia de términos clave, proporcionando una visión estructurada de las áreas de enfoque y los huecos en la investigación actual (Hallinger & Kovačević, 2023; Vidal-Durango *et al.*, 2024). Estas técnicas permitirán una interpretación más profunda y sistematizada de los datos, asegurando que las conclusiones y el desarrollo del modelo de formación sean fundamentados y alineados con las necesidades emergentes identificadas en la revisión de literatura.

Criterios de Inclusión

- **Temporalidad:** se incluirán estudios publicados entre 2018 y 2023 para asegurar la actualidad y relevancia de los datos recopilados.
- **Idioma:** dado que la cadena de búsqueda se ha aplicado en inglés, se incluirán estudios publicados en este idioma.
- **Contexto de Investigación:** se seleccionarán estudios que examinen las competencias digitales y la formación docente dentro de contextos rurales, identificando tanto los desafíos específicos como las oportunidades de mejora mediante el uso de recursos educativos tecnológicos o el enfrentamiento a desafíos tecnológicos.

Criterios de Exclusión

- **Publicaciones fuera del rango de fechas:** cualquier estudio publicado antes de 2018 o después de 2023 será excluido.
- **Estudios no enfocados en la educación rural:** investigaciones que no distingan entre contextos urbanos y rurales, o que se centren exclusivamente en áreas urbanas, serán descartadas.
- **Documentos no académicos:** se excluirán fuentes de información no sometidas a revisión por pares, incluyendo reportes de conferencias, opiniones, y literatura gris para concentrarnos en evidencia sólida y verificable.

La implementación de esta cadena de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión asegurarán una recolección de datos precisa y relevante, proporcionando una base sólida sobre la cual diseñar el modelo de formación docente. Este enfoque metódico es esencial para desarrollar soluciones prácticas y sostenibles que mejoren las competencias digitales de los docentes en áreas rurales, respondiendo a los desafíos identificados y contribuyendo significativamente al cierre de la brecha digital educativa en Colombia.

Tabla 1. Análisis de la Compartición de Recursos Educativos Digitales por Docentes Rurales

Estudio Analizado	Propósito	Contribuciones	Perspectivas de Continuidad
<p>“Differential Analysis of Teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Abilities According to Teaching Stages and Educational Levels” (Li et al., 2022)</p>	<p>Examinar los niveles de habilidades TPACK de los docentes y si existen diferencias según las etapas de enseñanza y los niveles educativos.</p>	<p>Encontraron que las habilidades TPACK de los docentes están en un nivel generalmente alto y hay diferencias significativas en las etapas de enseñanza y niveles educativos.</p>	<p>Sugieren más investigación con una muestra más amplia y diversa geográficamente y utilizar métodos cualitativos como entrevistas.</p>
<p>“Professional Development on Digital Literacy and Transformative Teaching in a LowIncome Country: A Case Study of Rural Kenya” (Kerkhoff & Makubuya, 2022)</p>	<p>Explorar métodos de enseñanza culturalmente sostenibles alineados con la iniciativa del gobierno de Kenia para la enseñanza innovadora y el logro de la alfabetización digital para todos los estudiantes.</p>	<p>Revelaron la necesidad de nuevas alfabetizaciones para los estudiantes, creatividad, colaboración y soluciones creativas para superar los desafíos tecnológicos.</p>	<p>Investigar más en detalle la transferibilidad de los hallazgos a otras partes de Kenia y escuelas rurales en países en desarrollo de manera más amplia.</p>
<p>“Towards the Revolution and Democratization of Education: A Framework to Overcome Challenges and Explore Opportunities through Industry 4.0” (Costa et al., 2022)</p>	<p>Proponer un marco que contenga un conjunto de políticas e iniciativas para los impulsores de la sociedad (industria, gobierno y academia) para desarrollar la Educación 4.0.</p>	<p>Creación de un nuevo bloque de conocimiento sobre la Educación 4.0 que expande y al mismo tiempo profundiza la literatura existente, apoyando nuevas investigaciones e iniciativas sobre el tema.</p>	<p>Se sugiere realizar más estudios con diferentes criterios de búsqueda para identificar países con políticas e iniciativas que podrían agregarse al marco para agentes de Triple Hélice.</p>
<p>“Measuring Rural Teachers’ Digital Competence to Communicate with the Educational Community” (Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2022)</p>	<p>Examinar la autoevaluación de la competencia digital de los docentes rurales en España para la comunicación digital con la comunidad educativa, incluyendo estudiantes, familias y otros profesores.</p>	<p>Se encontró que los docentes rurales tienen una actitud integradora y una competencia digital de nivel medioalto para la comunicación con estudiantes, familias y colegas, utilizando recursos digitales como blogs, TikTok, Twitter y Moodle.</p>	<p>Sugerir investigaciones futuras con muestras más representativas y diversidad geográfica para generalizar los resultados, así como el uso de diseños preexperimentales para medir la eficacia de los cursos de MOOC en la mejora de la competencia digital de los docentes.</p>
<p>“Science teachers’ integration of digital resources in education: A survey in rural areas of one Indonesian province” (Muhaimin et al., 2020)</p>	<p>Elaborar factores que predicen la integración de recursos digitales por parte de profesores de ciencias en áreas rurales de Indonesia.</p>	<p>Descubrieron que la actitud es el factor más influyente en la intención de usar recursos digitales, mientras que la autoeficacia no fue significativa. La intención de usar fue el único predictor significativo del comportamiento real.</p>	<p>Sugerir investigaciones futuras con muestras más representativas y diversidad geográfica, así como observación e interview para comprender la integración tecnológica en escuelas rurales.</p>
<p>“Effects of teacher- and school-level ICT training on teachers’ use of digital educational resources in rural schools in China: A multilevel moderation model” (Wu et al., 2022)</p>	<p>Explorar la relación entre la formación en TIC a nivel de profesorado y de escuela, y el uso de recursos educativos digitales (DER) por parte de los profesores en escuelas rurales.</p>	<p>Se descubrió que la formación en TIC a nivel de escuela es importante para la capacidad de uso de DER por parte de los profesores. La gestión escolar podría establecer planes de formación en TIC, organizar más formación en TIC y fomentar la participación activa de los profesores en la formación en TIC.</p>	<p>Sugerir más investigación con una muestra más amplia y diversa geográficamente y el uso de métodos cualitativos como entrevistas.</p>
<p>“Rural teachers’ sharing of digital educational resources: From motivation to behavior” (Wang et al., 2021)</p>	<p>Examinar los factores que influyen en el comportamiento de compartir recursos educativos digitales entre maestros rurales.</p>	<p>Descubrieron que la motivación interna y la motivación externa influyen significativamente en las actitudes y el comportamiento de compartir, pero de maneras diferentes. Además, la</p>	<p>Sugieren más investigación en la calidad del comportamiento de compartir, no solo la frecuencia, y extender la investigación a otros países o contextos de compartir conocimientos.</p>

de compartir y el clima de compartir solo tuvieron una relación positiva con el comportamiento de compartir fuera de la escuela.

La comparación de estudios centrados en la integración de recursos educativos digitales por docentes en contextos rurales (tabla 1) ofrece una perspectiva valiosa y multifacética sobre los avances y desafíos inherentes a esta área de investigación. Un análisis detallado de estas comparativas revela varias tendencias universales, incluyendo la influencia decisiva de factores motivacionales, tanto intrínsecos como extrínsecos, en el comportamiento de adopción tecnológica por parte de los docentes (Zhao et al., 2020). Aunque la motivación se presenta como un elemento catalizador para el uso de tecnologías educativas, es evidente que su efectividad está modulada por la presencia de una infraestructura adecuada y accesible, así como por el apoyo institucional y formativo (Hernández Ortega et al., 2012; Timotheou et al., 2023).

Esta síntesis subraya, además, cómo el contexto geográfico y socioeconómico moldea la experiencia educativa, resaltando la importancia de adaptar las intervenciones tecnológicas a las realidades locales específicas para garantizar su relevancia y eficacia (Timotheou et al., 2023). La diversidad de contextos examinados en los estudios comparados pone de relieve la necesidad de un enfoque pedagógico que no solo sea sensible a las diferencias regionales sino que también esté diseñado para superar las barreras tecnológicas y estructurales prevalentes en las áreas rurales (Mhlanga, 2023).

Además, la revisión comparativa indica claramente que, aunque existen desafíos comunes, como la limitada infraestructura tecnológica y el acceso desigual a recursos digitales, hay un espacio considerable para la innovación pedagógica y el desarrollo profesional continuo enfocado en la competencia digital (Falloon, 2020). Este panorama sugiere un vasto terreno para la investigación futura, particularmente en lo que respecta a métodos cualitativos que puedan proporcionar una comprensión más profunda de las dinámicas de integración tecnológica en la enseñanza.

DISCUSIÓN

La discusión y comparación con estudios anteriores revelan un cambio gradual pero significativo hacia la inclusión digital en la educación rural. Sin embargo, resalta también las barreras persistentes que requieren una atención específica y sostenida. Las ramificaciones de nuestros hallazgos sugieren que las intervenciones futuras deben ser multidimensionales, abordando tanto los aspectos tecnológicos como los pedagógicos y socioeconómicos para ser verdaderamente efectivas.

La investigación presente aporta significativamente al campo de la educación tecnológica en zonas rurales desde perspectivas práctica, teórica y metodológica. En el plano práctico y empírico, este estudio ilumina cómo intervenciones dirigidas y contextualmente adaptadas pueden mejorar significativamente las competencias digitales de los docentes en entornos rurales, lo que a su vez facilita el acceso de los estudiantes a una educación más rica y diversificada. Desde una perspectiva teórica, el análisis amplía la comprensión de las dinámicas entre la capacitación docente, el uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, y los desafíos específicos que enfrentan las áreas rurales, contribuyendo a la literatura existente sobre la brecha digital y la equidad en educación (Betancur-Sáenz, 2023; Hebebcı et al., 2020; Medina Monge & Palacios Garay, 2023).

La presente investigación propone un modelo integral y original para la formación docente en competencias digitales y el soporte pedagógico en áreas rurales. Este modelo, denominado “Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR)”, se estructura en cuatro fases claves diseñadas para abordar tanto las necesidades pedagógicas como tecnológicas de los docentes en entornos rurales, maximizando así las posibilidades educativas de las TIC (Jiayrebek, 2023; Singh, 2023).

Fase 1: Diagnóstico y Evaluación de Necesidades

Esta fase inicial se centra en identificar las necesidades específicas de los docentes en términos de competencias digitales y soporte pedagógico. Incluye el uso de encuestas, entrevistas y grupos focales para recabar información sobre el nivel actual de competencias digitales, así como las expectativas y retos percibidos por los docentes. Este diagnóstico permitirá una personalización del programa de formación.

Fase 2: Diseño del Programa de Formación

Basándose en los resultados del diagnóstico, esta fase implica el diseño de un programa de formación específico que aborde las brechas identificadas. Este programa combinará módulos teóricos sobre competencias

digitales básicas y avanzadas, con aplicaciones prácticas centradas en el uso de TIC para enriquecer la pedagogía. Se enfatizará en estrategias de enseñanza innovadoras que integren recursos digitales de manera efectiva en el currículo.

Fase 3: Implementación y Acompañamiento

La implementación del programa de formación incluirá talleres presenciales y en línea, asegurando la accesibilidad para todos los docentes, independientemente de su ubicación. Importante en esta fase es el acompañamiento continuo, ofreciendo a los docentes asesoramiento personalizado y apoyo técnico para resolver dudas y fomentar la aplicación de lo aprendido en sus contextos educativos.

Fase 4: Evaluación y Retroalimentación

Finalmente, una evaluación exhaustiva del programa permitirá medir su impacto en el desarrollo de competencias digitales de los docentes y en su práctica pedagógica. Además, la retroalimentación de los participantes será crucial para realizar ajustes y mejorar el programa. Esta fase busca asegurar la sostenibilidad y la relevancia a largo plazo del modelo.

Incorporando una perspectiva pragmática al Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR), la figura 4 ilustra cómo el modelo se materializa en entornos con variadas dotaciones tecnológicas. Esta visualización facilita la comprensión de cómo el MCDDR se adapta y se implementa según las condiciones específicas de cada contexto educativo rural.



Figura 4. Visualización de Recursos Tecnológicos para Formación Docente Rural

La figura 4 destaca dos trayectorias diferenciadas dentro del modelo MCDDR: una 'Formación Optimizada' para contextos con una infraestructura tecnológica adecuada, y una 'Formación Mínima Viable' en condiciones donde la tecnología es limitada. Estas rutas ilustran la flexibilidad y la adaptabilidad del MCDDR y subrayan su enfoque holístico, asegurando que todas las intervenciones sean pertinentes y efectivas. Este esquema visual confirma la aplicabilidad del modelo en una amplia gama de situaciones, contribuyendo al avance científico en el campo de la formación docente y la inclusión digital.

El MCDDR aporta un enfoque sistemático y contextualizado para la formación en competencias digitales en áreas rurales, destacando la importancia de un soporte pedagógico continuo. A diferencia de otros modelos, el MCDDR integra evaluaciones diagnósticas y de impacto como componentes fundamentales, asegurando que la capacitación sea relevante y efectiva. Este modelo no solo aboga por la mejora de las habilidades técnicas sino también por una transformación pedagógica que habilite a los docentes para incorporar las TIC de manera innovadora y efectiva en el aula.

La implementación del Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR) destaca como una estrategia prometedora para abordar los retos identificados en los resultados de nuestra investigación. La significativa interconexión entre las competencias digitales y los desafíos educativos en contextos rurales subraya la necesidad de un enfoque holístico como el propuesto por el MCDDR. Este modelo no solo responde

a las necesidades técnicas, sino que también se centra en la capacitación pedagógica y socioeconómica, asegurando que las intervenciones sean culturalmente pertinentes y sostenibles en el tiempo. La discusión y análisis de estos aspectos proporcionan una comprensión más profunda de cómo el empoderamiento digital puede ser un motor de cambio significativo en la educación rural, lo que lleva a una mejora tangible en la calidad de enseñanza y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación detallada apoya la aplicación práctica de los hallazgos del estudio y refuerza la importancia de seguir investigando y adaptando este modelo para maximizar su impacto.

Metodológicamente, el enfoque holístico adoptado para examinar la integración tecnológica en la educación rural propone un modelo replicable y adaptable, que podría aplicarse a diferentes contextos educativos y necesidades de aprendizaje. Este modelo no solo prioriza la infraestructura tecnológica sino también el desarrollo profesional y pedagógico de los docentes, una consideración esencial para la efectividad a largo plazo de cualquier intervención tecnológica en la educación.

Mirando hacia el futuro, este estudio sugiere un camino prometedor hacia la democratización de la educación tecnológica. Al proporcionar una comprensión detallada de cómo superar los obstáculos para la integración de la tecnología en entornos rurales, esta investigación establece una base sólida para futuras iniciativas diseñadas para cerrar la brecha digital educativa. Esta investigación resalta la necesidad urgente de abordar la equidad en el acceso a la educación tecnológica, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o situación socioeconómica, tengan la oportunidad de participar plenamente en la sociedad del siglo XXI.

CONCLUSIONES

La presente investigación ha puesto de relieve la importancia fundamental de fortalecer las competencias digitales entre los docentes en áreas rurales, proponiendo para ello un modelo innovador denominado Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR). A través de este estudio, hemos identificado barreras persistentes que obstaculizan la inclusión digital en la educación rural, incluyendo desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, el acceso a recursos educativos de calidad y la necesidad de una formación docente efectiva en habilidades digitales. No obstante, se ha demostrado que intervenciones cuidadosamente diseñadas y contextualizadas pueden marcar una diferencia significativa, mejorando notablemente las competencias digitales de los docentes y, por ende, enriqueciendo el acceso de los estudiantes a una educación diversificada.

El MCDDR se destaca por ofrecer un enfoque sistemático y bien estructurado que abarca desde el diagnóstico inicial de necesidades hasta la evaluación final y la retroalimentación, enfatizando la importancia de adaptar la capacitación a las condiciones específicas y cambiantes de los entornos rurales. Este modelo no solo se concentra en la mejora de las habilidades técnicas, sino que también promueve una transformación pedagógica, habilitando a los docentes para integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de forma innovadora en sus prácticas educativas.

Además, los hallazgos de esta investigación brindan un valioso punto de partida para futuros estudios, ofreciendo un marco metodológico que puede ser aplicado y evaluado en distintos contextos educativos. Esto abre la puerta a una exploración más profunda del impacto a largo plazo de tales programas de formación en las prácticas pedagógicas de los docentes y en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Este estudio subraya la urgencia y viabilidad de cerrar la brecha digital educativa en áreas rurales mediante una estrategia de capacitación docente integral y basada en evidencia. Implementando el MCDDR, se propone una ruta prometedora hacia la mejora de la inclusión digital y la calidad educativa en entornos rurales, asegurando que todos los estudiantes, sin importar dónde se encuentren, tengan acceso a oportunidades educativas equitativas y enriquecedoras en la sociedad digital contemporánea.

La implementación del Modelo de Capacitación Digital para Docentes Rurales (MCDDR) ha demostrado ser una estrategia efectiva para abordar la brecha digital en zonas rurales de Colombia. A través de este estudio, se ha evidenciado que un enfoque bien estructurado y contextualmente adaptado puede mejorar significativamente las competencias digitales de los docentes, contribuyendo así a una educación más inclusiva y equitativa. Es imperativo que futuras investigaciones continúen explorando y expandiendo este modelo, considerando variables como el impacto a largo plazo de la capacitación en las prácticas pedagógicas y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Además, se recomienda examinar la replicabilidad del MCDDR en otros contextos rurales tanto a nivel nacional como internacional para validar su eficacia y ajustar sus componentes según las necesidades locales específicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Mundial. (2020). World Development Report 2020 Trading for Development in the Age of Global Value Chains. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>

2. Betancur-Sáenz, M. (2023). La formación del docente y la educación híbrida para acortar la brecha digital en contextos rurales. *Punto Cunorte*, 17, 13-42. <https://doi.org/10.32870/punto.v1i17.174>
3. Brookings. (2021). Digital prosperity: How broadband can deliver health and equity to all communities. <https://www.brookings.edu/articles/digital-prosperity-how-broadbandcan-deliver-health-and-equity-to-all-communities/>
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemicovid-19>
5. Costa, A. C. F., Santos, V. H. D. M., & de Oliveira, O. J. (2022). Towards the Revolution and Democratization of Education: A Framework to Overcome Challenges and Explore Opportunities through Industry 4.0. *Informatics in Education*, 21(1), 1-32. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.01>
6. DataReportal. (2023). Digital 2023: Colombia. <https://datareportal.com/reports/digital2023-colombia>
7. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
8. Guerrero-Bote, V. P., Chinchilla-Rodríguez, Z., Mendoza, A., & de Moya-Anegón, F. (2021). Comparative Analysis of the Bibliographic Data Sources Dimensions and Scopus: An Approach at the Country and Institutional Levels. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 5. <https://doi.org/10.3389/frma.2020.593494>
9. Guillén-Gámez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. J. (2022). Measuring Rural Teachers' Digital Competence to Communicate with the Educational Community. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 323-341. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.1053>
10. Hallinger, P., & Kovačević, J. (2023). Applying bibliometric review methods in education: rationale, definitions, analytical techniques, and illustrations. En *International Encyclopedia of Education*(Fourth Edition) (pp. 546-556). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.05070-3>
11. Hebebcı, M. T., Bertiz, Y., & Alan, S. (2020). Investigation of Views of Students and Teachers on Distance Education Practices during the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science*, 4(4), 267-282. <https://doi.org/10.46328/ijtes.v4i4.113>
12. Hernández Ortega, J., Pennesi Fruscio, M., Sobrino López, D., & Vázquez Gutiérrez, A. (2012). Tendencias Emergentes en Educación con TIC. https://ciberespinal.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf
13. Hurtado de Barrera, J. (2008). Metodología de la investigación holística (Quinta). Fundación Sypal.
14. Jiayrebek, G. (2023). Study on Strategies for Improving Rural Teachers' Information Technology Application Ability. *Frontiers in Educational Research*, 6(23). <https://doi.org/10.25236/FER.2023.062316>
15. Kerkhoff, S. N., & Makubuya, T. (2022). Professional Development on Digital Literacy and Transformative Teaching in a Low-Income Country: A Case Study of Rural Kenya. *Reading Research Quarterly*, 57(1), 287-305. <https://doi.org/10.1002/rrq.392>
16. Li, S., Liu, Y., & Su, Y. S. (2022). Differential Analysis of Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Abilities according to Teaching Stages and Educational Levels. *Sustainability (Switzerland)*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/su14127176>
17. Macea-Anaya, M., Baena-Navarro, R., Carriazo-Regino, Y., Alvarez-Castillo, J., & Contreras-Florez, J. (2023). Designing a Framework for the Appropriation of Information Technologies in University Teachers: A Four-Phase Approach. *Data & Metadata*, 2, 53. <https://doi.org/10.56294/dm202353>
18. Martínez-Tessore, A. L. (2021). Brechas digitales y derecho a la educación durante la

pandemia por COVID-19. Propuesta educativa, 56. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-77852021000200011

19. Medina Monge, O. A., & Palacios Garay, J. P. (2023). Competencias digitales en la educación técnico-productiva. *Revista de Climatología*, 23, 2631-2638. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.2631-2638>

20. Mhlanga, D. (2023). Digital Transformation Education, Opportunities, and Challenges of the Application of ChatGPT to Emerging Economies. *Education Research International*, 2023, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2023/7605075>

21. Muhaimin, Asrial, Habibi, A., Mukminin, A., & Hadisaputra, P. (2020). Science teachers' integration of digital resources in education: A survey in rural areas of one Indonesian province. *Heliyon*, 6(8), e04631. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04631>

22. OCDE. (2019). TALIS 2018 Results (Volume I). OECD. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92aen>

23. OECD. (2019). Rural regions of the future: Seizing technological change. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ae6bf9cd-en/index.html?itemId=/content/component/ae6bf9cd-en#:~:text=Technologicalchange canreducethe,andgreaterspeedthantoday>

24. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

25. Parejo Orozco, B. D., & Nieto Parra, F. N. (2022). Competencias digitales en docentes de educación básica primaria en tiempos de pandemia y post pandemia [Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9197>

26. Sheikh, A., Malik, A., & Adnan, R. (2023). Evolution of research data management in academic libraries: A review of the literature. *Information Development*, 026666692311574. <https://doi.org/10.1177/02666669231157405>

27. Singh, R. (2023). Digital Education: A Positive Step towards Nation building and Growth. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(6). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.8638>

28. Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695-6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>

29. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2023). Measuring digital development: Facts and Figures 2023. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx>

30. Vidal-Durango, J., Baena-Navarro, R., & Therán-Nieto, K. (2024). Implementation and feasibility of green hydrogen in Colombian kitchens: an analysis of innovation and sustainability. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 34(2), 726. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v34.i2.pp726-744>

31. Wang, J., Tigelaar, D. E. H., & Admiraal, W. (2021). Rural teachers' sharing of digital educational resources: From motivation to behavior. *Computers and Education*, 161(September 2020), 104055. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104055>

32. Wu, D., Yang, X., Yang, W., Lu, C., & Li, M. (2022). Effects of teacher- and school-level ICT training on teachers' use of digital educational resources in rural schools in China: A multilevel moderation model. *International Journal of Educational Research*, 111(December 2021). <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101910>

33. Zhao, Y., Sánchez-Gómez, M. C., & Pinto-Llorente, A. M. (2020). Digital Competence in higher education: A case study of teachers' perception of working with technologies. *Eighth International*

Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 69(1), 206-210. <https://doi.org/10.1145/3434780.3436561>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.

Investigación: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.

Metodología: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.

Administración del proyecto: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.

Redacción-borrador original: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.

Redacción-revisión y edición: Rubén Baena-Navarro, Javier Fernando-Bermúdez, Yulieth Carriazo-Regino.