

Diagnóstico de la cobertura móvil y su impacto en el acceso a recursos educativos digitales en Malchinguí

Diagnosis of mobile coverage and its impact on access to digital educational resources in Malchinguí

Christian Augusto Cumbal Paredes ¹ 

¹ Instituto Tecnológico Superior Quito Metropolitano. Carán N3-195 y Calle B (Nueva Tola 2) Quito, Ecuador;
chcumbal@itsqmet.edu.ec

Resumen: En la actualidad, la cobertura móvil limitada en zonas rurales representa un obstáculo significativo para el acceso equitativo a recursos educativos digitales. Este estudio analiza la calidad de la conectividad móvil en la parroquia rural de Malchinguí y su impacto en el desempeño académico de los estudiantes de la Unidad Educativa local. Mediante una metodología cuantitativa aplicada, se realizaron encuestas y pruebas técnicas de velocidad y cobertura en hogares ubicados a distintas distancias del centro poblado. Los resultados evidencian una marcada desigualdad en la calidad del servicio móvil, con señales deficientes y velocidades insuficientes en sectores periféricos, lo cual afecta negativamente la continuidad y efectividad del aprendizaje en línea. Se identificó que el 100 % de los encuestados ha tenido que interrumpir actividades escolares debido a problemas de conectividad, y que los valores técnicos más críticos se registran en zonas alejadas con señales inferiores a -110 dBm. Se concluye que mejorar la infraestructura móvil es indispensable para garantizar el derecho a la educación digital en contextos rurales, y se recomienda implementar estrategias comunitarias de acceso y monitoreo periódico de la conectividad.

Palabras clave: cobertura móvil; educación rural; conectividad digital; brecha tecnológica; Malchinguí.

Abstract: Currently, limited mobile coverage in rural areas represents a significant obstacle to equitable access to digital educational resources. This study analyzes the quality of mobile connectivity in the rural parish of Malchinguí and its impact on the academic performance of students in the local educational unit. Using a quantitative methodology, surveys and technical tests of speed and coverage were conducted in households located at different distances from the town center. The results show a marked inequality in the quality of mobile service, with poor signals and insufficient speeds in peripheral sectors, which negatively affects the continuity and effectiveness of online learning. It was identified that 100% of respondents have had to interrupt school activities due to connectivity problems, and that the most critical technical values are recorded in remote areas with signals below -110 dBm. It is concluded that improving mobile infrastructure is essential to guarantee the right to digital education in rural contexts, and it is recommended to implement community access strategies and periodic monitoring of connectivity.

Keywords: mobile coverage; rural education; digital connectivity; technological gap; Malchinguí.

ÉLITE 2025, Vol. 7, Núm. 2
ISSN: 2600-5875

Recibido: 05/09/2025
Revisado: 12/09/2025
Aceptado: 15/09/2025
Publicado: 20/09/2025

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes de Investigación

La creciente digitalización en la sociedad actual ha expuesto una de las principales desigualdades del siglo XXI: desigualdad en el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este fenómeno, llamado brecha digital, se manifiesta más notablemente en las zonas rurales de países como Ecuador, donde tanto la infraestructura tecnológica como las habilidades digitales básicas son considerablemente más limitadas que en las áreas urbanas (Boné-Andrade, 2023).

Esta problemática se hizo más evidente durante la pandemia de COVID-19. Con la repentina transición hacia la educación en línea, millones de estudiantes en zonas rurales fueron excluidos del sistema educativo formal debido a la falta de dispositivos tecnológicos y acceso adecuado a la conectividad. Esta situación no solo interrumpió el proceso de aprendizaje, sino que también agravó las desigualdades preexistentes, perpetuando un ciclo de pobreza y exclusión social que ya venía afectando a estas poblaciones (Torres-Lara, Peñaherrera-Larenas, Gaibor-Gaibor, & Castro-López, 2024).

La educación, en este contexto, se posiciona como una herramienta fundamental para romper dicho ciclo. Más allá de transmitir conocimientos, cumple un rol transformador en la formación de ciudadanos capaces de contribuir al desarrollo social y económico de sus comunidades. Una educación contextualizada, que responda a las condiciones reales del entorno, puede reducir desigualdades sociales y fomentar un desarrollo más equitativo (Arequipa-Sagñay, Mosquera-Taípe, Vera-Giler, Vera-Giler, & Chila-Zambrano, 2025).

En paralelo, el acelerado avance de las TIC ha abierto nuevas posibilidades para llevar soluciones innovadoras a contextos vulnerables. Su capacidad para almacenar, procesar y distribuir grandes volúmenes de información ha permitido la implementación de proyectos de digitalización educativa en territorios antes marginados, brindando así una oportunidad para cerrar brechas históricas (Pin-Navarro & Lóor-Colamarco, 2022).

Del estudio, es importante destacar que este estudio enfocado en las zonas rurales tiene como finalidad principal ofrecer oportunidades de aprendizaje de calidad que contribuyan al desarrollo de habilidades, conocimientos y competencias pertinentes al entorno de los estudiantes, favoreciendo su formación integral

y su adecuada integración en la sociedad. Además, pretende reconocer y conservar la identidad cultural y el patrimonio local, es factible fortaleciendo el sentido de pertenencia y promoviendo el desarrollo de capacidades prácticas útiles para la vida en dicho contexto (Pin-Zambrano, 2024).

1.2 Justificación

Este estudio es relevante, ya que expone una problemática real que afecta directamente al proceso educativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Malchinguí. Al identificar como la baja o nula cobertura móvil restringe el acceso a recursos digitales, se pueden generar propuestas orientadas a mejorar la conectividad rural, lo que beneficiaría tanto a estudiantes como a sus familias, docentes y comunidad educativa en general, siendo estos mismos los beneficiarios directos que podrán contar con un diagnóstico que evidencie su situación y contribuya posibles mejoras.

En cuanto a la factibilidad, el estudio se realizará mediante pruebas reales de velocidad y cobertura utilizando herramientas de medición accesibles, lo cual es viable en términos de recursos, tiempo y alcance. La realización del estudio en una comunidad local conocida garantiza una adecuada contextualización territorial, lo que facilita la recolección de información y permite generar un diagnóstico técnico que responda a la realidad del entorno.

1.3 Definición del problema

En la comunidad rural de Malchinguí, aunque existen zonas con buena conexión de internet por medio de fibra óptica, muchas familias que viven en sectores alejados del centro dependen únicamente de datos móviles para navegar por internet. Esta dependencia se ve afectada por una cobertura móvil deficiente, lo que impide principalmente a los estudiantes de la Unidad Educativa Malchinguí acceder de forma constante a contenidos educativos en línea, investigar para sus deberes o comunicarse con sus docentes. El problema se centra en la limitada cobertura móvil en zonas alejadas de la parroquia, causada por la baja inversión de las operadoras móviles en infraestructura rural, lo que produce como efecto una disminución en el acceso a recursos educativos digitales por parte de los estudiantes.

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo general

El presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto de la baja cobertura móvil en el acceso a recursos digitales por parte de los estudiantes de la Unidad Educativa Malchinguí, mediante la ejecución de pruebas técnicas de velocidad y cobertura en diferentes sectores de la localidad.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar las conexiones distribuidas como la red de cobertura en la Unidad Educativa Malchinguí.

Analizar la conexión y cobertura móvil de la Unidad Educativa Malchinguí a partir de la percepción de usuarios.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicado, ya que busca resolver un problema concreto detectado en el entorno educativo rural mediante la identificación de condiciones técnicas reales, proponiendo a futuro posibles líneas de acción o mejora. No se limita a generar conocimiento teórico, sino que pretende aportar un diagnóstico práctico de la situación de conectividad móvil local.

La técnica central de investigación será la prueba de usuario en campo orientada a la medición técnica de velocidad y cobertura de red móvil. Esta técnica se ampara en la investigación aplicada y permite obtener datos empíricos directos del entorno real de uso. La recolección se realizará de forma individual y secuencial, mediante desplazamientos planificados a diferentes sectores alejados de las zonas centrales de Malchinguí, con el fin de obtener una representación técnica de las condiciones de conectividad en zonas con limitada cobertura móvil.

Para el desarrollo de esta investigación, se optará por una metodología de enfoque cuantitativo y cualitativo, mediante la aplicación de pruebas técnicas de usuario para medir la velocidad de conexión y el nivel de cobertura móvil en distintos sectores de la parroquia rural de Malchinguí. Estas pruebas se realizarán directamente en dispositivos móviles de entre 5 y 10 estudiantes seleccionados de la Unidad Educativa Malchinguí, quienes residen en zonas geográficamente diversas de la localidad.

2.2 Recopilación de información

Dado que el método aplicado será de campo, la información se obtendrá directamente desde el entorno donde ocurre el fenómeno de estudio. La técnica central será la prueba de usuario, basada en el uso de aplicaciones especializadas como Speedtest de Ookla, OpenSignal o similares, para recopilar datos de velocidad de descarga, velocidad de subida, latencia y calidad de señal bajo redes móviles (2G, 3G, 4G).

Los instrumentos utilizados incluyen fichas de recolección de datos estructuradas y estandarizadas, donde se registrarán los resultados técnicos de cada prueba junto con variables adicionales como ubicación GPS, hora, operador móvil y condiciones del entorno. Se requerirá, además, un breve banco de preguntas para identificar hábitos de acceso digital, tipo de red utilizada habitualmente y percepción del estudiante sobre la calidad del servicio.

Para el levantamiento de información se emplearán dos materiales principales:

Banco de preguntas: diseñado para determinar el tipo de conexión disponible, frecuencia de uso y percepción sobre la calidad del servicio móvil.

Prueba de usuario: donde cada estudiante será considerado como un caso individual, permitiendo observar comportamientos diferenciales en función de la ubicación geográfica y el operador móvil utilizado.

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión contemplan a estudiantes de la Unidad Educativa Malchinguí con edades entre 12 y 18 años, que residen en sectores periféricos donde se sospeche presencia de baja cobertura móvil.

Los criterios que se excluyen son aquellos estudiantes con acceso exclusivo a internet por fibra óptica, o que no utilicen redes móviles como medio habitual para acceder a contenidos educativos.

2.4 Diseño de investigación

2.4.1. Fase 1 – Elaboración/validación de instrumento de investigación del tipo encuesta.

2.4.2. Fase 2 – Análisis de las preguntas con enfoque cuantitativo y hallazgos significativos.

2.4.3. Fase 3 – Realizar prueba de conexión según ubicación y operadores móviles.

III. RESULTADOS

Se realizaron un total de 7 encuestas, distribuidas estratégicamente en distintos puntos geográficos situados al norte, sur y suroeste del núcleo central del pueblo. Las preguntas estuvieron orientadas a conocer la frecuencia con la que los estudiantes utilizan los datos móviles para tareas escolares, su percepción sobre la calidad de señal en sus hogares, la regularidad con la que experimentan interrupciones en la conexión, las consecuencias académicas derivadas de estos problemas, la operadora de telefonía que utilizan y los inconvenientes específicos que han enfrentado al intentar estudiar con su dispositivo móvil.

Paralelamente, se ejecutaron mediciones técnicas de cobertura móvil utilizando herramientas de diagnóstico, registrando parámetros como la intensidad de señal, velocidad de subida y bajada en megabits por segundo, latencia y tipo de tecnología de red disponible ya sea HSPA+, LTE, etc. utilizando una aplicación móvil llamada Network Cell Info Lite.

De los 7 estudiantes encuestados, el 43 % de los encuestados afirmó utilizar siempre esta vía para investigar o realizar deberes, mientras que el 57 % indicó que lo hace solo ocasionalmente, lo que demuestra que los datos móviles constituyen un recurso educativo importante, aunque no siempre confiable (ver Figura 1).

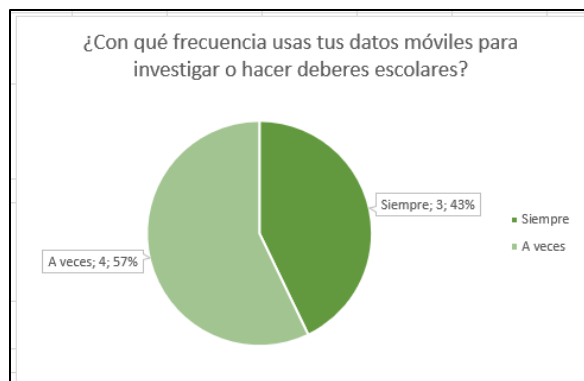


Figura 1. Gráfico circular sobre la frecuencia de uso de datos móviles para investigar o hacer deberes escolares.

Por otro lado, al consultar la percepción de los estudiantes sobre la calidad de la señal móvil en sus viviendas, el 71 % de los encuestados considera que la señal no es suficiente para acceder a contenido educativo en línea de forma efectiva, mientras que solo el 29 % la considera adecuada. Este dato refuerza la brecha digital existente en sectores rurales como Malchinguí, donde la percepción de insuficiencia de

conectividad se corresponde con los valores técnicos observados y con las dificultades que los estudiantes enfrentan a diario (ver Figura 2).

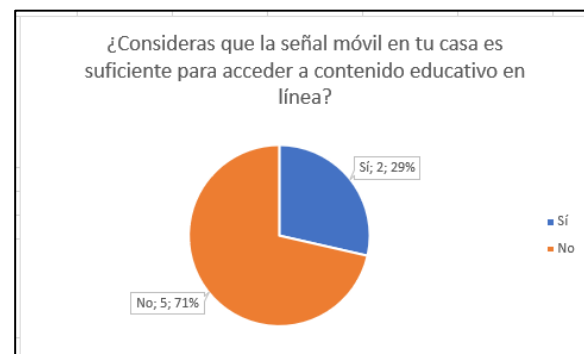


Figura 2. Gráfico circular sobre la suficiencia de la señal móvil en el hogar para acceder a contenido educativo en línea.

Al indagar sobre la estabilidad de la conexión móvil, se identificó que el 43 % de los estudiantes sufre interrupciones diarias, otro 43 % enfrenta cortes de conexión entre una y dos veces por semana, y el restante 14 % reporta interrupciones más severas, de tres a cuatro veces por semana. Estas cifras sugieren que, incluso en los casos menos graves, la señal móvil no es continua ni confiable, lo cual limita la posibilidad de conectarse a plataformas virtuales, realizar investigaciones en línea o descargar contenido educativo en momentos críticos (ver Figura 3).

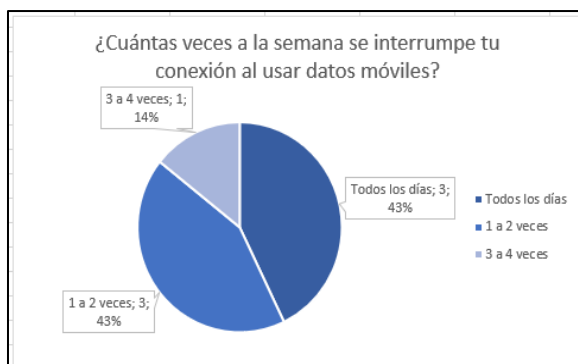


Figura 3. Gráfico circular sobre la frecuencia de interrupciones de conexión al usar datos móviles.

La repercusión de estos problemas de conectividad es clara: el 100 % de los participantes manifestó haber tenido que dejar de realizar tareas escolares debido a problemas con la señal móvil en sus domicilios, lo cual evidencia un impacto directo de la conectividad sobre el rendimiento académico (ver Figura 4).



Figura 4. Gráfico circular sobre si los estudiantes han dejado de realizar tareas o investigar debido a problemas con la señal móvil.

En cuanto a la distribución del uso de operadoras móviles entre los encuestados, el 43 % reportó utilizar Claro como su proveedor principal de datos móviles, el 28 % indicó usar Tuenti y el 29 % restante utiliza Movistar. Esta diversidad de operadoras refleja una fragmentación en la cobertura, en la que ninguna compañía garantiza un servicio uniforme y confiable en toda la parroquia. A pesar de que Claro es la operadora más utilizada, los estudiantes reportaron problemas con la señal incluso con esta compañía, especialmente en sectores alejados del centro poblado. También, usuarios de Tuenti y Movistar mencionaron problemas similares, lo que evidencia que la problemática no está relacionada únicamente con una empresa específica, sino con la limitada infraestructura móvil en zonas rurales y con la ausencia de estaciones base o repetidoras en lugares críticos de Malchinguí (ver Figura 5).

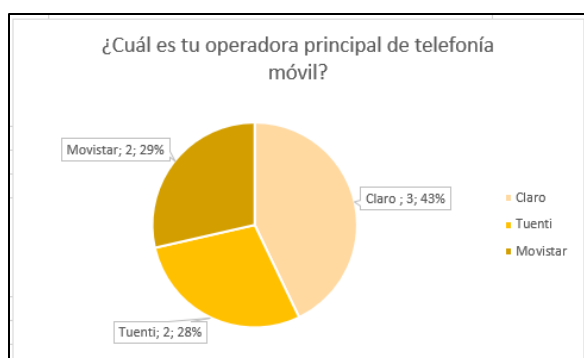


Figura 5. Gráfico circular sobre la operadora principal de telefonía móvil utilizada por los estudiantes.

Por otra parte, el análisis cualitativo de las encuestas realizadas a los mismos estudiantes permitió reforzar y contextualizar los hallazgos técnicos. Varias de las respuestas abiertas evidencian un malestar constante debido a la inestabilidad de la red móvil. Un estudiante ubicado al suroeste de Malchinguí, en una zona con señal de -120 dBm y velocidad de descarga de apenas 3.76 Mbps, relató que "los datos a veces ni siquiera se activan" y que debe "buscar un lugar donde se pueda usar los datos", lo que implica que en su domicilio no puede estudiar de forma adecuada. Otro caso similar se dio en una zona con velocidad de descarga de 1.39 Mbps, donde la estudiante afirmó que "la red se vuelve más inestable porque otros miembros de mi familia también la usan", reflejando un escenario de saturación de red doméstica y dependencia total del acceso móvil. En cambio, el único caso cercano al centro poblado, donde la señal supera los -80 dBm y las velocidades de descarga superan los 40 Mbps, reportaron una experiencia más estable, con menos interrupciones y mejor acceso a contenidos digitales.

Estas evidencias permiten establecer una relación directa entre la ubicación geográfica, la intensidad de la señal móvil y el nivel de acceso educativo digital. A medida que aumenta la distancia desde el centro poblado, la calidad de la cobertura móvil disminuye, reduciendo drásticamente las posibilidades de conectividad efectiva para los estudiantes. Esta desigualdad de acceso, aunque localizada dentro de la misma parroquia, genera condiciones de desventaja académica para quienes viven en sectores alejados, y refuerza la necesidad de considerar mejoras estructurales en las redes móviles.

A continuación, se presenta la tabla de resultados técnicos de las pruebas de cobertura y velocidad realizadas en el hogar de cada uno de los encuestados, además de un mapa de la parroquia donde se evidencia el lugar exacto de dichas pruebas junto con las encuestas ejecutadas (ver Tabla 1 y Figura 6).

Tabla 1. Resultados de cobertura y velocidad de datos móviles por ubicación y operadora.

N.º de Encuesta	Distancia del centro (km)	Operadora	RSSI (dBm)	Subida (Mbps)	Bajada (Mbps)	Pin (ms)
1	2,71	Claro	-105	0,43	0,39	343
2	2,70	Claro	-120	3,76	2,28	40
3	2,56	Claro	-117	1,39	0,55	76
4	0,18	Tuenti	-72	66,61	62,26	32
5	1,83	Tuenti	-92	15,85	29,66	37
6	1,85	Movistar	-109	1,21	1,74	42
7	2,17	Movistar	-90	4,65	15,47	94

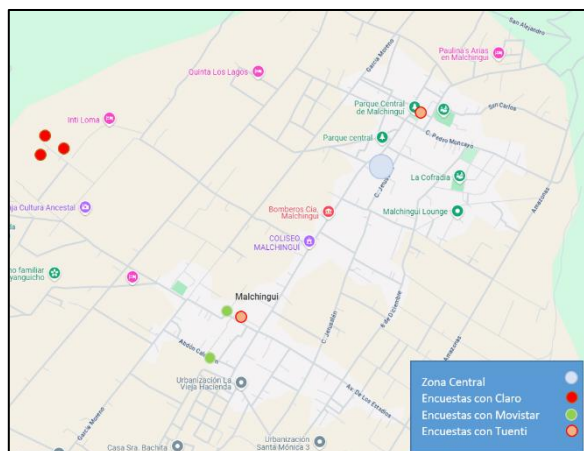


Figura 6. Distribución de la ubicación de las encuestas realizadas junto con su operadora móvil.

Los resultados técnicos obtenidos mediante pruebas de velocidad y cobertura móvil en los domicilios de los estudiantes permitieron cuantificar la calidad real de las redes móviles disponibles. Se utilizaron mediciones de RSSI (Received Signal Strength Indicator), velocidades de descarga y carga, y tiempo de latencia. Los valores de RSSI oscilaron entre -72 dBm siendo una muy buena calidad de señal y -120 dBm considerada una señal muy deficiente, siendo estos últimos frecuentes en zonas alejadas del centro poblado. Las velocidades de subida variaron entre 0.39 Mbps y 62.26 Mbps, mientras que las velocidades de bajada fluctuaron entre 0.43 Mbps y 66.61 Mbps. Aquellos usuarios ubicados en sectores periféricos, como zonas a más de 2.5 km del centro, registraron velocidades considerablemente bajas, en algunos casos inferiores a 1 Mbps, lo cual resulta insuficiente para el uso efectivo de plataformas como Zoom, YouTube, Google Classroom o Moodle. Además, los valores de latencia superiores a 300 milisegundos en uno de los casos evidencian un retardo considerable en la respuesta de la red, perjudicando especialmente a quienes necesitan interactuar en tiempo real durante clases sincrónicas.

Hallazgos Generales

A partir de la información recopilada, tanto cuantitativa, cualitativa y técnica, se evidencia que el acceso a recursos educativos digitales mediante redes móviles en Malchinguquí está condicionado por múltiples factores estructurales. Si bien todos los estudiantes poseen un teléfono con acceso a datos, su experiencia de uso está limitada por la calidad de la señal, la estabilidad de la conexión y las velocidades disponibles, que varían notablemente según la ubicación geográfica dentro de la parroquia.

El análisis de las operadoras revela una falta de cobertura homogénea, lo que obliga a los estudiantes a adaptarse a condiciones de conectividad subóptimas, independientemente de la empresa que utilicen. A pesar de la existencia de fibra óptica en zonas céntricas, la dependencia de datos móviles en sectores alejados sigue siendo alta, especialmente en hogares sin conexión fija. Esta brecha tecnológica, además de limitar el rendimiento académico, genera una sensación de frustración entre los estudiantes, quienes deben enfrentar barreras tecnológicas adicionales a las propias exigencias escolares.

En conjunto, los resultados apuntan a una necesidad urgente de mejorar la infraestructura de telecomunicaciones móviles en zonas rurales como Malchinguquí, ya que la calidad del acceso digital se ha convertido en un factor determinante para el derecho a una educación equitativa.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la cobertura móvil en Malchinguquí presenta deficiencias significativas, especialmente en las zonas periféricas, afectando directamente el acceso a recursos educativos digitales por parte de los estudiantes. Si bien el centro del pueblo goza de una conexión por fibra óptica relativamente estable, las áreas más alejadas muestran una clara desventaja en términos de conectividad móvil, lo que se traduce en desigualdad educativa.

Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por (Villacis-Zambrano & Arturo-Medranda, 2024) en su estudio sobre el Cantón Sucre, donde, a pesar de una alta conciencia del 95.8% sobre la importancia del internet para fines educativos, casi la mitad de los encuestados reportaron dificultades frecuentes de conexión. En Malchinguquí se observa un fenómeno similar: los estudiantes reconocen la utilidad de las plataformas digitales para acceder a clases, tareas y contenidos, pero la mala señal en ciertos sectores limita su uso efectivo, perpetuando una brecha tecnológica que sigue sin resolverse.

Además, el estudio de (Oyarce-Mariñas, Silva-Orosco, & Abanto-Yóplac, 2022) plantea que seis de cada diez hogares en zonas rurales de América Latina carecen de acceso a internet, lo cual refleja una tendencia regional que también se manifiesta a nivel local en Malchinguquí. A pesar de que algunas familias acceden a internet mediante redes wifi domésticas, su dependencia de una cobertura móvil funcional para tareas escolares en

movimiento o fuera del hogar resalta la importancia de mejorar este tipo de infraestructura.

(Chica-Ramón, García-Herrera, Ochoa-Encalada, & Erazo-Álvarez, 2020) refuerza esta problemática al señalar que en Ecuador persiste una baja conectividad en varias regiones, no solo por falta de cobertura, sino también por la ausencia de políticas públicas eficaces para garantizar un acceso equitativo. En el caso de Malchinguí, la falta de antenas o repetidoras en zonas alejadas del centro limita seriamente la experiencia educativa de los estudiantes que dependen de clases sincrónicas, consultas en línea o plataformas educativas interactivas.

De igual forma, el análisis de (Mendoza-Ponce, 2024) destaca como factores sociales, económicos y políticos afectan directamente la accesibilidad a servicios educativos digitales en zonas rurales. En Malchinguí, esta situación se refleja no solo en la cobertura deficiente, sino también en la falta de dispositivos adecuados en algunos hogares y en la limitada preparación técnica de las familias para resolver problemas de conectividad.

Por último, Alvarado, Alvarado, Govea, y Jaime (2025) remarcan que, si bien la digitalización educativa ha abierto nuevas oportunidades, las comunidades rurales enfrentan barreras importantes en infraestructura, conectividad y formación docente. Si bien en Malchinguí algunos profesores intentan adaptarse a plataformas digitales, su efectividad se ve limitada por la conectividad intermitente y por la falta de acompañamiento técnico a los estudiantes en sus hogares, lo cual acentúa aún más la brecha digital y educativa.

En conjunto, estos elementos permiten concluir que la realidad de Malchinguí no es un caso aislado, sino parte de una problemática más amplia que afecta a muchas zonas rurales del Ecuador y América Latina. Esta investigación no solo visibiliza la brecha tecnológica en el acceso educativo, sino que también reafirma la necesidad urgente de políticas locales y nacionales que garanticen una cobertura móvil de calidad para todos, especialmente para las comunidades rurales que históricamente han sido excluidas de los beneficios del desarrollo digital.

V. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió evidenciar que, en la parroquia rural de Malchinguí, la cobertura móvil continúa siendo un factor limitante para el acceso equitativo a recursos educativos digitales, especialmente en sectores alejados del centro poblado.

A pesar de contar con una infraestructura de fibra óptica funcional en la zona céntrica, gran parte de los estudiantes encuestados dependen del uso de datos móviles, y muchos de ellos enfrentan interrupciones constantes, velocidades inadecuadas y latencia elevada que dificultan el cumplimiento de sus actividades académicas.

A través de pruebas técnicas realizadas directamente en los lugares de residencia de los estudiantes, se constató que los valores de intensidad de señal, velocidad de descarga y ping varían significativamente según la operadora y la ubicación geográfica. Las zonas con cobertura de Claro, ubicadas a más de 2,5 km del centro, mostraron los peores indicadores técnicos, lo cual coincidió con los testimonios de estudiantes que reportaron dificultades frecuentes para realizar tareas escolares, conectarse a clases virtuales o cargar contenido en línea. En contraste, puntos evaluados con cobertura de Tuenti, cercanos al centro, ofrecieron un desempeño técnico considerablemente mejor, lo que pone en evidencia una disparidad geográfica en la calidad del servicio.

El análisis conjunto de los datos técnicos y las encuestas demostró que la baja cobertura móvil no solo representa un problema de infraestructura, sino también un obstáculo directo al derecho a la educación en contextos rurales. La necesidad de desplazarse físicamente para captar señal o la imposibilidad de estudiar en horarios determinados por falta de conectividad genera un rezago que impacta negativamente en el desarrollo académico y emocional de los estudiantes.

Este estudio aporta un diagnóstico técnico y social del problema, el cual puede servir de base para futuras propuestas de mejora en la cobertura móvil rural. Además, refuerza los hallazgos de investigaciones similares realizadas en otras zonas del país, donde se identifican limitaciones parecidas en cuanto al acceso digital.

Como limitación, se reconoce que el número de estudiantes y puntos de medición fue reducido, debido a la naturaleza exploratoria y aplicada del estudio. Sin embargo, los datos obtenidos son representativos de una problemática recurrente en localidades con características similares.

Finalmente, se concluye que mejorar la infraestructura de telecomunicaciones móviles en sectores rurales como Malchinguí no solo representa una necesidad técnica, sino una condición indispensable para garantizar el acceso igualitario a la educación digital,

y con ello, reducir la brecha de oportunidades que persiste entre lo urbano y lo rural.

VI. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos y el análisis realizado, se recomienda priorizar acciones que aborden directamente la desigualdad en el acceso a recursos educativos digitales causado por la deficiente cobertura móvil en ciertas zonas de Malchinguí. Es fundamental que las operadoras de telefonía móvil, en conjunto con las autoridades locales, evalúen la posibilidad de ampliar su infraestructura, especialmente en los sectores donde la señal es débil o inexistente. Esta ampliación permitiría que más estudiantes, especialmente aquellos que no cuentan con acceso a fibra óptica, puedan conectarse con mayor estabilidad a plataformas educativas, clases virtuales y contenidos digitales.

También, se sugiere aprovechar los espacios públicos actualmente en desuso, como las ex-escuelas de la parroquia, para habilitar centros comunitarios de conectividad. Estos lugares podrían ofrecer acceso gratuito o a bajo costo para conectarse a internet, facilitando el estudio de los jóvenes. A la par, sería conveniente que la Unidad Educativa Malchinguí y otras instituciones promuevan el uso de materiales educativos descargables o accesibles offline, como medida complementaria para quienes tienen limitaciones con su conexión.

Por último, se recomienda que este tipo de diagnósticos sobre conectividad se realicen de forma periódica, ya que los hábitos digitales, el uso de tecnologías y la cobertura móvil pueden cambiar con el tiempo. Mantener una evaluación constante permitirá tomar decisiones más acertadas y garantizar que el desarrollo digital en la parroquia se oriente hacia la inclusión y equidad en el acceso a la educación.

REFERENCIAS

1. Alvarado, R., Alvarado, S., Govea, D., & Jaime, D. (2025). Impacto de la educación digital en las zonas rurales de Ecuador: retos y oportunidades. *Seminars in Medical Writing and Education*, 4(0), 5. doi:10.56294/mw2025468
2. Arequipa-Sagñay, S., Mosquera-Taípe, B., Vera-Giler, A., Vera-Giler, G., & Chila-Zambrano, A. (2025). Brecha digital en la educación ecuatoriana: Un enfoque para la gestión del conocimiento y la equidad. *Ciencia Latina*, 9(1), 4. doi:10.37811/cl_rcm.v9i1.15833
3. Boné-Andrade, M. (2023). Inclusión Digital y Acceso a Tecnologías de la Información en Zonas Rurales de Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(2), 2. doi:10.69484/rcz/v2/n2/40
4. Chica-Ramón, G., García-Herrera, D., Ochoa-Encalada, S., & Erazo-Álvarez, J. (2020). Accesibilidad y Conectividad de los Estudiantes del Área Rural: Un Análisis desde la Educación Actual. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(1), 6. doi:10.35381/e.k.v3i1.1022
5. Mendoza-Ponce, F. (2024). La calidad de la educación en el ámbito rural: Una revisión sistemática 2017 – 2023. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 7(1), 3. doi:10.35381/e.k.v7i1.3727
6. Oyarce-Mariñas, V., Silva-Orosco, L., & Abanto-Yóplac, S. (2022). Brecha digital y educación virtual en instituciones educativas rurales. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 4. doi:10.56712/latam.v3i2.116
7. Pin-Navarro, C., & Looor-Colamarco, I. (2022). Desafíos para el acceso a repositorios digitales entre estudiantes rurales en la costa del Ecuador. [Tesis de Posgrado. Universidad San Gregorio de Portoviejo]. Repositorio Institucional de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2767>
8. Pin-Zambrano, J. (2024). Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Educación Rural de Ecuador. *Cienciamatria*, 10(18), 3. doi:10.35381/cm.v10i18.1264
9. Torres-Lara, K., Peñaherrera-Larenas, F., Gaibor-Gaibor, J., & Castro-López, G. (2024). Brecha Digital y Desigualdad Educativa en Contextos Rurales. *Polo del Conocimiento*, 9(11), 3. doi:10.23857/pc.v9i11.8472
10. Villacis-Zambrano, L., & Arturo-Medranda, Y. (2024). La Insuficiente Conexión Tecnológica Determina el Retraso de las Tareas en los Estudiantes del Campo. *Revista Científica*, 9(33), 15. doi:10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.17.361-381