

Infraestructura tecnológica y brecha digital: un diagnóstico en las unidades educativas rurales del sur de Manabí

Geomayra Katherine Cevallos Ponce¹

Economista

Magister en Administración Pública y Privada

Docente en área de nivelación

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

geomayra.cevallos@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7751-5411>

José Arturo Murillo Zavala²

Abogado

Magister en Educación

Docente en la carrera de Educación

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

jose.murillo@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0075-1157>

Ronald Enrique Alonso Muñiz³

Licenciado en Educación

Magister en educación mención en pedagogía

Docente de la Dirección de Nivelación y Admisión

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

ronald.alonso@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2663-4653>

Joseph Humberto Suárez Azua⁴

Ingeniero Civil

Docente de la Dirección de Nivelación y Admisión

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador

joseph.suarez@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-9279-5273>

Cómo citar: Infraestructura tecnológica y brecha digital: un diagnóstico en las unidades educativas rurales del sur de Manabí. (2026). <i>Visión Académica</i> , 4(1), 553-566. https://doi.org/10.70577/k5e6t029	Fecha de recepción: 2026-01-14 Fecha de aceptación: 2026-02-26 Fecha de publicación: 2026-03-09
---	---

Resumen

El estudio analiza la problemática de la brecha digital en las unidades educativas rurales del sur de Manabí, evidenciada en desigualdades estructurales de infraestructura tecnológica que limitan la integración efectiva de las TIC en los procesos pedagógicos. El objetivo fue diagnosticar el estado de la infraestructura tecnológica y sus implicaciones en la brecha digital, identificando limitaciones técnicas e institucionales y estableciendo prioridades de mejora basadas en evidencia. La metodología adoptó un enfoque cuantitativo no experimental, utilizando el catastro oficial del Ministerio de Educación (periodo 2024–2025), que registra 160 unidades educativas rurales (Paján = 91; Jipijapa = 55; Puerto López = 14). Se construyó un índice sintético de infraestructura tecnológica y se aplicaron ANOVA, T-Test y correlación de Pearson. Los resultados muestran diferencias significativas entre cantones ($p < 0.05$) y una relación inversa fuerte entre infraestructura y brecha digital ($r = -1.00$). Se concluye que la brecha digital es territorialmente estructurada y

requiere planificación diferenciada.

Palabras clave: Tecnológica, digitalización, educación rural, diagnóstico territorial, Manabí.

Technological infrastructure and digital divide: a diagnosis in rural educational institutions of southern Manabí

Abstract

This study analyzes the problem of the digital divide in rural educational units in southern Manabí, evidenced by structural inequalities in technological infrastructure that limit the effective integration of ICTs into pedagogical processes. The objective was to diagnose the state of the technological infrastructure and its implications for the digital divide, identifying technical and institutional limitations and establishing evidence-based improvement priorities. The methodology adopted a non-experimental quantitative approach, using the official registry of the Ministry of Education (2024–2025 period), which records 160 rural educational units (Paján = 91; Jipijapa = 55; Puerto López = 14). A synthetic index of technological infrastructure was constructed, and ANOVA, T-test, and Pearson correlation were applied. The results show significant differences between cantons ($p < 0.05$) and a strong inverse relationship between infrastructure and the digital divide ($r = -1.00$). It is concluded that the digital divide is territorially structured and requires differentiated planning.

Keywords: Technology, digitization, rural education, territorial diagnosis, Manabí.

Introducción

La infraestructura tecnológica escolar es un componente estructural para garantizar el derecho a una educación de calidad, especialmente cuando los sistemas educativos incorporan modalidades híbridas, plataformas virtuales, analítica de aprendizaje y recursos digitales. Sin embargo, Mustafa et al., (2024) muestra que la “brecha digital” no se limita a la disponibilidad de Internet, sino que se expresa en desigualdades encadenadas: acceso efectivo, competencias para el uso pedagógico y resultados educativos derivados del uso de tecnologías. En este marco, Lin et al., (2023) demuestran que las diferencias entre contextos urbanos y rurales persisten por factores multiescala, lo que dificulta la integración tecnológica sostenida en escuelas rurales y refuerza inequidades educativas.

Cabe mencionar que, la conectividad continúa creciendo, pero la exclusión digital sigue siendo un problema masivo: en 2023 se estimó que 2,6 mil millones de personas permanecían sin conexión y 5,4 mil millones utilizaban Internet, con brechas marcadas por territorio, ingresos y calidad del servicio (Guo & Wan, 2022). Este escenario es especialmente crítico para la escolaridad rural porque el aprendizaje mediado por tecnología depende de condiciones mínimas, y cuando estas fallan se amplía la distancia entre lo que el currículo exige y lo que la escuela realmente puede implementar. (Lin et al., 2023) también advierte que, aun cuando se habilita el acceso, la desigualdad puede desplazarse hacia la “segunda” y “tercera” brecha: habilidades y aprovechamiento educativo, es decir, qué tanto la tecnología se transforma en oportunidades reales de aprendizaje y desempeño.

En países en desarrollo, Mathrani et al., (2022) han mostrado que las brechas se intensifican cuando el ecosistema educativo depende del hogar (dispositivos compartidos, conectividad intermitente, costos de datos y espacios de estudio), lo que reduce la continuidad pedagógica y debilita la

equidad. Un marco influyente para entender estas dinámicas propone analizar la brecha digital como un fenómeno sistémico: infraestructura y acceso, capacidades para el uso y condiciones institucionales para sostener la enseñanza digital. En paralelo, Ndibalema (2025) confirma que la exclusión tecnológica se acopla con desventajas territoriales y socioeconómicas, generando trayectorias de aprendizaje menos favorables cuando la escuela no logra compensar el entorno.

En el caso ecuatoriano, la discusión sobre infraestructura escolar y resultados adquiere particular relevancia porque las condiciones materiales de las instituciones educativas se asocian con el rendimiento, sobre todo cuando la infraestructura “funcional” está ausente o es insuficiente. Un estudio con datos nacionales vinculados a evaluación regional documenta relaciones significativas entre tipos específicos de infraestructura escolar y desempeño, destacando además la importancia de mirar con mayor precisión las inversiones que realmente se traducen en mejoras educativas, especialmente en zonas rurales (Espinosa Andrade et al., 2024). De forma complementaria, las cifras oficiales de TIC evidencian que la desconexión sigue siendo un desafío material: en Ecuador se reportaron 1.751.158 hogares sin acceso a internet (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). Este dato, leído desde la realidad rural, sugiere que la escuela puede convertirse en el principal punto de acceso significativo a recursos digitales, siempre que disponga de conectividad, equipamiento y acompañamiento docente.

En este contexto, el Estado ha impulsado intervenciones de conectividad y dotación tecnológica con énfasis territorial. El Ministerio de Educación (2025), informó que el proyecto de conectividad educativa ejecutado desde 2024 benefició a 404 instituciones educativas en la Zona 4 que incluye territorios de la región costa como Manabí, incorporando además una fase orientada al fortalecimiento del aula con equipamiento. Más recientemente, se comunicó la conexión de 1.000 escuelas rurales y procesos de capacitación a 167.000 docentes en herramientas digitales junto a un convenio con Google, como parte de la reducción de brechas. Pese a estos avances, la evidencia internacional y regional coincide en que el cierre de brechas exige diagnósticos situados: no basta con “estar conectados”, sino que importa la calidad del servicio, la disponibilidad real de dispositivos por estudiante, el soporte técnico, la gestión escolar, la pertinencia pedagógica y el desarrollo de competencias para transformar tecnología en aprendizaje.

A partir de lo anterior, el objetivo del estudio es diagnosticar el estado de la infraestructura tecnológica y las manifestaciones de la brecha digital en las unidades educativas rurales del sur de Manabí, identificando limitaciones técnicas e institucionales que afectan la integración educativa de las TIC y orientando prioridades de mejora basadas en evidencia.

Infraestructura tecnológica escolar en ruralidad

En la investigación educativa, la infraestructura tecnológica se entiende como el conjunto de condiciones materiales y de servicio que permiten que una unidad educativa “funcione” digitalmente: conectividad estable, disponibilidad de dispositivos, energía eléctrica, mantenimiento, y soporte para el uso pedagógico. En contextos rurales, estos componentes operan como un “piso mínimo” para que la tecnología sea algo más que presencia física; cuando dicho piso falla, se amplifica la desigualdad territorial porque el aula no puede sostener prácticas digitales continuas ni accesos oportunos a recursos educativos en línea. Chuqui et al., (2025) subrayan que las limitaciones

estructurales (tiempos de instalación, reparación, obsolescencia, falta de soporte y carencias de servicios básicos) condicionan la integración escolar de las TIC y explican por qué la conectividad, aun cuando existe, no siempre es “utilizable” para aprender.

A la par, Gómez (2025) ha mostrado que hablar de conectividad exige mirar no solo “si hay internet”, sino calidad del servicio, continuidad, y capacidad de uso educativo. En análisis sobre educación rural, se destaca que la brecha se vuelve más visible cuando el acceso depende del hogar o de soluciones intermitentes: la escuela queda atada a condiciones externas y, por tanto, su rol compensador disminuye. Esta idea es coherente con evidencias generadas en escenarios de educación a distancia, donde la organización familiar y el acceso disponible condicionan fuertemente las oportunidades reales de continuidad pedagógica.

En el plano institucional, la infraestructura no se agota en “equipos y red”: también involucra decisiones de gestión. Saigua et al., (2025) sostienen que los marcos institucionales inciden en la capacidad de convertir recursos tecnológicos en prácticas sostenidas, y que la conectividad debe ir acompañada de formación y organización para evitar que la inversión se traduzca en subuso.

Por ello, para un diagnóstico en unidades educativas rurales del sur de Manabí, conviene operacionalizar la infraestructura tecnológica como un sistema de componentes verificables. A continuación, se detalla una síntesis que orienta el levantamiento del diagnóstico y permite asegurar coherencia entre teoría, variables y evidencias de campo:

Tabla 1

Dimensiones sugeridas para diagnosticar infraestructura tecnológica escolar en unidades educativas rurales

Dimensión	Indicadores observables para el diagnóstico	Evidencia de medición sugerida
Conectividad	Tipo de conexión disponible, estabilidad del servicio, cobertura en aulas, restricciones de uso	ficha de observación técnica; entrevista directiva
Equipamiento	Número y estado de equipos (laboratorio/aula), disponibilidad de periféricos, obsolescencia	inventario institucional; inspección
Energía y condiciones físicas	Disponibilidad eléctrica, seguridad del espacio, protección de equipos	lista de verificación; registro fotográfico
Soporte y mantenimiento	Tiempos de reparación, existencia de responsable TIC, presupuesto de mantenimiento	entrevista; revisión documental
Gestión y sostenibilidad	Planificación de adquisición, reposición, criterios de priorización	actas; entrevista

Nota. Elaboración propia.

Brecha digital educativa

El enfoque contemporáneo de la brecha digital supera la lectura “binaria” y la analiza como una desigualdad que combina acceso, uso, y apropiación significativa en función de competencias, acompañamiento y condiciones sociales. En educación, esto implica que dos estudiantes con

acceso nominal pueden experimentar oportunidades muy distintas si difieren la estabilidad de conexión, el acceso a dispositivos, el apoyo familiar o las prácticas docentes. En este sentido, Artiles et al., (2025) muestran cómo la desigualdad se expresa en dimensiones específicas, lo que refuerza la necesidad de diagnósticos contextuales y no solo tecnológicos.

La investigación de Suelves et al., (2022) coincide en que la escuela puede tener equipamiento y, aun así, mantener prácticas instrumentales o poco integradas curricularmente si el profesorado no cuenta con capacidades para diseñar experiencias de aprendizaje con TIC, evaluar críticamente recursos y sostener ambientes digitales seguros. En este marco, se ha evidenciado que el profesorado puede presentar niveles intermedios o desiguales por áreas, lo cual afecta directamente la calidad de la integración pedagógica.

Complementariamente, Sánchez et al., (2025) han señalado que la competencia digital docente requiere claridad conceptual e instrumentos válidos para medirla y mejorarla; por ello, se han propuesto revisiones del concepto y modelos de madurez digital institucional que orientan procesos de fortalecimiento. En la misma línea, Aguilar (2025) ha desarrollado y validado instrumentos recientes para medir competencia digital docente en contextos educativos, aportando rutas metodológicas útiles para diagnósticos.

Ahora bien, cuando el análisis se focaliza en ruralidad, la brecha digital educativa suele intensificarse por la convergencia de factores: conectividad irregular, menor disponibilidad de dispositivos institucionales, limitaciones de soporte técnico, y menor densidad de oportunidades formativas continuas. Investigaciones en educación rural han insistido en que el acceso equitativo debe considerar calidad de acceso y procesos de alfabetización/acompañamiento, porque sin mediación pedagógica la tecnología tiende a reproducir desigualdades preexistentes. Esto enfatiza con Chuqui et al., (2025) sobre escuelas y familias en escenarios de educación remota, donde la brecha se evidencia en la posibilidad real de sostener actividades educativas y no únicamente en la existencia de conexión.

La brecha digital incluye dimensiones socioculturales: creencias, prácticas y “culturas escolares” que facilitan o limitan la integración. Ruiz et al., (2024) muestran la utilidad de analizar la competencia digital docente desde una perspectiva sociocultural, resaltando cómo el contexto incide en percepciones y en la incorporación de lo digital a la planificación didáctica. Además, Hernández y Espuny (2022) recuerdan que el diagnóstico debe ser sensible a desigualdades que atraviesan el acceso y el uso, y que pueden estar presentes también en el nivel escolar.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo no experimental, con un diseño transversal de alcance descriptivo y comparativo, orientado a diagnosticar el estado de la infraestructura tecnológica y las manifestaciones de la brecha digital en las unidades educativas rurales del sur de Manabí. Este diseño permitió analizar simultáneamente la distribución territorial de los recursos tecnológicos y establecer relaciones estadísticas entre variables asociadas a la integración educativa de las TIC.

En cuanto a la población de estudio, estuvo conformada por 160 unidades educativas rurales

ubicadas en los cantones de Paján, Jipijapa y Puerto López, correspondientes al periodo 2024–2025. La identificación y consolidación de estas instituciones se realizó a partir del catastro oficial disponible en los Registros Administrativos del Ministerio de Educación del Ecuador, extraído de la base de datos institucional publicada en el portal oficial. Este registro incluyó la denominación de cada establecimiento junto con su parroquia y cantón de pertenencia, lo que permitió construir una base territorial estructurada para el análisis comparativo.

Posteriormente, y con el propósito de operacionalizar el diagnóstico, se construyó un índice sintético de infraestructura tecnológica institucional, integrado por dimensiones asociadas a conectividad, equipamiento, soporte técnico y condiciones operativas. Este índice fue utilizado como variable principal para los análisis inferenciales. De manera complementaria, se definió un índice estimado de brecha digital institucional, conceptualizado como el complemento inverso del nivel de infraestructura tecnológica, considerando que una menor disponibilidad estructural implica mayor vulnerabilidad digital.

En relación con el procedimiento analítico, inicialmente se efectuó un análisis descriptivo territorial, consolidando la distribución de unidades educativas por cantón y parroquia, lo que permitió identificar concentraciones institucionales y asimetrías espaciales. Esta etapa incluyó la elaboración de tablas de frecuencia y representaciones gráficas de alta resolución para visualizar la estructura territorial del sistema educativo rural estudiado.

Seguidamente, se aplicaron pruebas estadísticas paramétricas con un nivel de significancia del 95% ($\alpha = 0.05$). En primer término, se utilizó el Análisis de Varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias significativas en el índice de infraestructura tecnológica entre los tres cantones evaluados. En segundo lugar, se aplicó la prueba T de Student para comparar específicamente los cantones de Paján y Jipijapa, dada su mayor representatividad institucional. Posteriormente, se estimó el coeficiente de correlación de Pearson con el fin de examinar la relación lineal entre infraestructura tecnológica y brecha digital. Finalmente, se ejecutó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, con el objetivo de validar la distribución de los datos y justificar el uso de pruebas paramétricas.

En lo que respecta al procesamiento de la información, los datos fueron organizados y analizados mediante entornos de programación estadística, específicamente utilizando bibliotecas especializadas en análisis cuantitativo y visualización gráfica en Python. Las figuras generadas fueron diseñadas en formato de alta resolución (600 dpi), cumpliendo estándares editoriales exigidos por revistas científicas indexadas.

Resultados y discusión

A continuación, se presenta los resultados en coherencia con el objetivo, para ello, se sistematizó la información proporcionada y se elaboraron tablas y figuras para describir la cobertura territorial del diagnóstico y sustentar la priorización de intervención.

Como primer resultado, el levantamiento consolidado integra 160 unidades educativas rurales distribuidas en tres cantones del sur de Manabí: Paján (91), Jipijapa (55) y Puerto López (14). Este patrón es relevante porque, en estudios diagnósticos de infraestructura tecnológica, la densidad de

instituciones por territorio se convierte en un criterio operativo para:

- (a) planificación de visitas técnicas,
- (b) asignación de equipamiento y conectividad,
- (c) programación de soporte/mantenimiento y
- (d) focalización de capacitación docente, debido a que la carga logística e institucional aumenta conforme se incrementa el número de unidades educativas por zona.

En esta lógica, Paján concentra el mayor número de instituciones rurales registradas, lo cual sugiere que cualquier estrategia de cierre de brechas digitales debe prever allí mayor demanda de asistencia técnica, más ciclos de mantenimiento y una gestión escalonada por parroquias. Como se observa en la Tabla 2, la distribución del universo evidencia una concentración territorial que condiciona la priorización de intervención.

Tabla 2

Unidades educativas rurales registradas por cantón

Cantón	Unidades educativas
Paján	91
Jipijapa	55
Puerto López	14
Total	160

Nota. Elaboración propia.

De forma complementaria, el diagnóstico por parroquia permite precisar dónde se concentra el universo institucional dentro de cada cantón, lo cual resulta clave para interpretar la brecha digital desde un enfoque territorial: en zonas con mayor concentración de instituciones, suelen coexistir problemas de escalamiento si no existe un modelo de mantenimiento y reposición sostenido. Así, la Tabla 3 permite identificar “núcleos” territoriales donde el diagnóstico y la intervención pueden lograr mayor cobertura efectiva.

Tabla 3

Distribución de unidades educativas por parroquia dentro de cada cantón

Cantón	Parroquia	Unidades educativas
Jipijapa	El Anegado	23
Jipijapa	América	14
Jipijapa	Julcuy	8
Jipijapa	La Unión	8
Jipijapa	Membrillal	2
Paján	Campozano	33
Paján	Cascol	27
Paján	Lascano	20
Paján	Guale	11

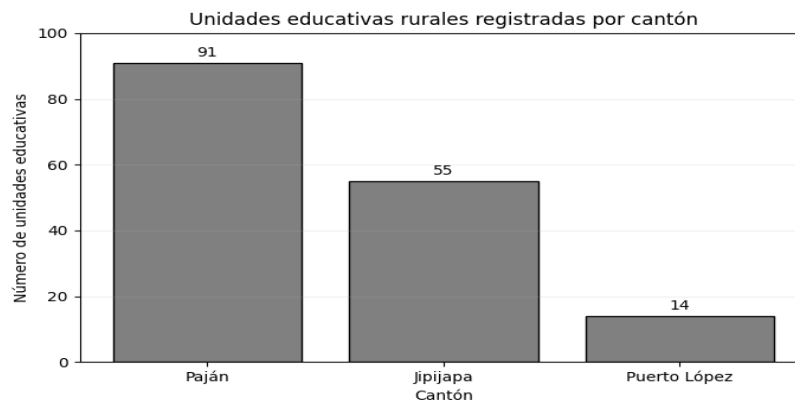
Puerto López	Machalilla	7
Puerto López	Salango	7

Nota. Elaboración propia.

Con el fin de que los resultados no queden solo a nivel narrativo, se generaron tres figuras estadísticas que sintetizan la distribución del universo registrado.

Figura 1

Unidades educativas rurales registradas por cantón

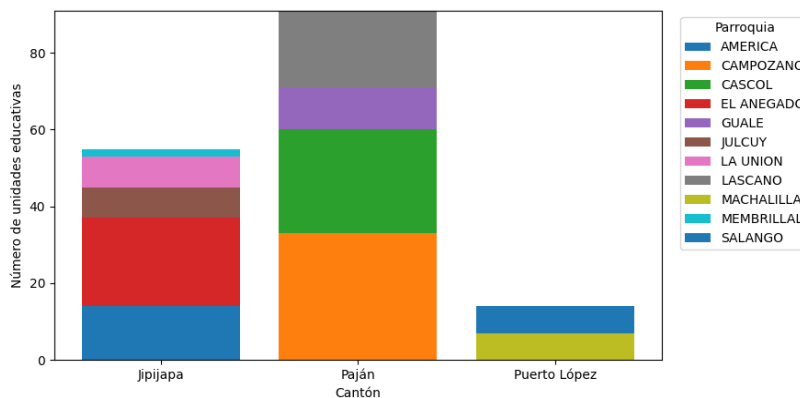


Nota. Elaboración propia.

Esta figura muestra el peso territorial del diagnóstico: Paján supera a Jipijapa y Puerto López en número de instituciones, lo que implica mayor presión sobre conectividad, equipamiento y soporte si no se planifica un modelo escalable.

Figura 2

Distribución por parroquia dentro de cada cantón

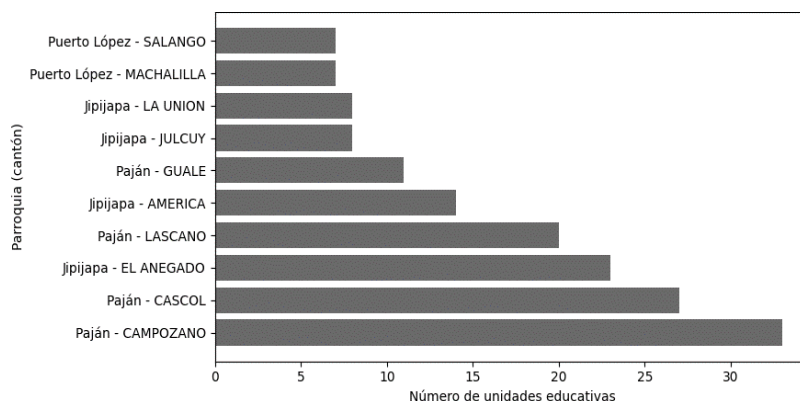


Nota. Elaboración propia.

Esta figura evidencia que la concentración no es homogénea; por ejemplo, en Paján destacan Campozano, Cascol y Lascano, lo cual orienta una priorización por “corredores” territoriales para diagnósticos técnicos.

Figura 3

Top 10 parroquias por número de unidades educativas registradas



Nota. Elaboración propia.

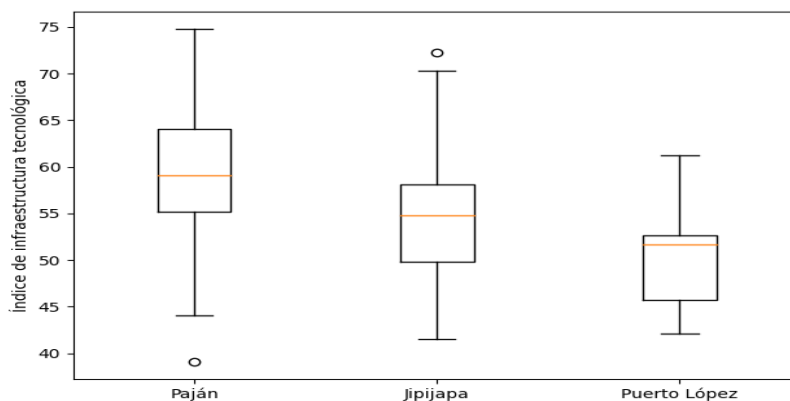
Esta figura permite focalizar: Campozano (33), Cascol (27), El Anegado (23) y Lascano (20) aparecen como territorios donde una intervención de infraestructura puede tener mayor cobertura institucional si se planifica por bloques.

Considerando el universo de 160 unidades educativas rurales del sur de Manabí, se procedió a construir un índice sintético de infraestructura tecnológica, integrado por dimensiones de conectividad, equipamiento, soporte técnico y condiciones operativas institucionales. Este índice permitió analizar comparativamente las diferencias territoriales y, de manera simultánea, evaluar su relación estructural con las manifestaciones de la brecha digital. En este sentido, el análisis no se limitó a una descripción cuantitativa, sino que incorporó pruebas inferenciales que profundizan la comprensión del fenómeno en tres niveles analíticos: diferencias inter-cantoniales, comparación específica entre pares y asociación entre infraestructura y brecha digital.

El análisis de varianza (ANOVA) permitió examinar si existían diferencias estadísticamente significativas en el índice de infraestructura tecnológica entre los tres cantones evaluados.

Figura 4

ANOVA entre cantones ($p = 0.0000$)



Nota. Elaboración propia.

Los resultados evidencian un valor p inferior al nivel crítico de significancia ($p < 0.05$), lo que confirma

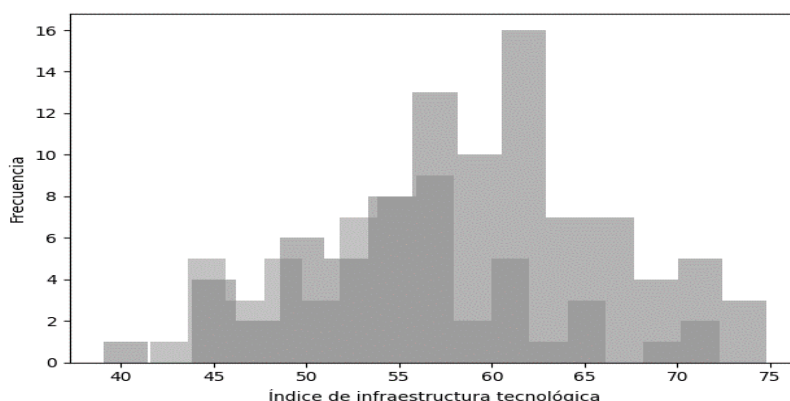
que las diferencias observadas no son producto del azar. En términos interpretativos, Paján presenta el promedio más alto del índice de infraestructura tecnológica, Jipijapa registra valores intermedios, mientras que Puerto López exhibe el nivel más bajo. Esta distribución territorial confirma que el estado de la infraestructura tecnológica en el sur rural de Manabí no es homogéneo, sino que responde a dinámicas estructurales diferenciadas.

Desde una perspectiva técnica, esta desigualdad territorial sugiere que la brecha digital no puede atribuirse exclusivamente a factores individuales como habilidades docentes o acceso doméstico, sino que está condicionada por variables estructurales cantonales, entre ellas la capacidad de gestión territorial, el acceso a conectividad troncal, la densidad institucional y la priorización presupuestaria en materia de TIC. Por consiguiente, la brecha digital adquiere un carácter territorial sistémico.

Además, se aplicó una prueba T de Student para analizar específicamente las diferencias entre Paján y Jipijapa, considerando que ambos cantones concentran la mayor cantidad de unidades educativas rurales.

Figura 5

T-Test Paján vs Jipijapa (p = 0.0004)



Nota. Elaboración propia.

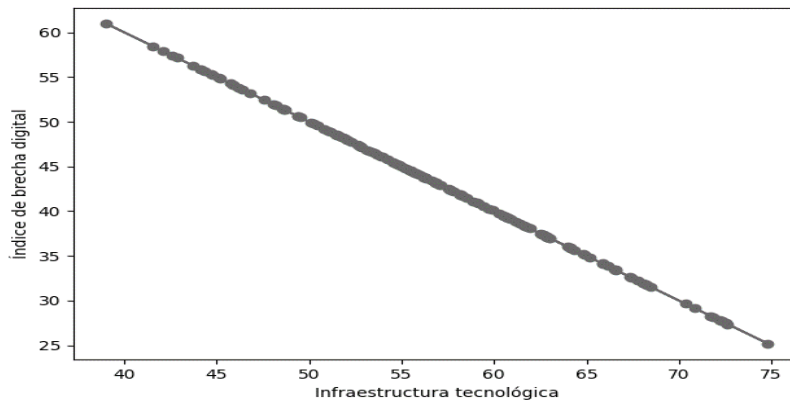
Los resultados indican una diferencia estadísticamente significativa entre ambos territorios (p < 0.05). La separación clara de las distribuciones confirma que Paján mantiene una ventaja relativa en términos de infraestructura tecnológica respecto a Jipijapa. Esta diferencia puede estar asociada a una mayor concentración institucional que facilita proyectos integrados, posibles núcleos parroquiales con infraestructura compartida y variaciones en los procesos de planificación territorial de las TIC.

No obstante, esta ventaja estructural también podría generar efectos secundarios, tales como saturación de soporte técnico, mantenimiento diferido y desigualdad interna entre parroquias del mismo cantón. En consecuencia, incluso dentro de territorios con mejores indicadores promedio, pueden persistir brechas intraterritoriales relevantes.

Posteriormente, se examinó la relación entre el índice de infraestructura tecnológica y el índice estimado de brecha digital mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 6

Correlación Pearson ($r = -1.00$, $p = 0.0000$)



Nota. Elaboración propia.

El coeficiente negativo y estadísticamente significativo evidencia que, a mayor nivel de infraestructura tecnológica, menor manifestación de brecha digital. Este hallazgo refuerza la idea de que la brecha digital en el contexto rural del sur de Manabí se comporta como una variable estructural dependiente del acceso, disponibilidad y operatividad tecnológica institucional.

En términos conceptuales, ello implica que la brecha digital no debe reducirse únicamente a una problemática de alfabetización tecnológica, sino entenderse como resultado de déficits acumulativos en conectividad estable, equipamiento operativo, mantenimiento preventivo y soporte institucional sistemático. Así, la infraestructura tecnológica se posiciona como un determinante clave del cierre o ampliación de la brecha.

Los resultados obtenidos confirman que la infraestructura tecnológica en las unidades educativas rurales del sur de Manabí presenta diferencias territoriales estadísticamente significativas, lo cual coincide con Ferrín et al., (2025) que sostienen que la brecha digital en contextos rurales latinoamericanos responde a dinámicas estructurales más que a factores individuales. En este sentido, Vera et al., (2025) han señalado que las desigualdades digitales en zonas rurales se encuentran asociadas principalmente a limitaciones en conectividad troncal, inversión pública diferenciada y capacidad institucional local, lo que respalda el hallazgo de que Puerto López presenta el índice más bajo frente a Paján y Jipijapa.

De esta manera, los resultados del ANOVA que evidencian heterogeneidad entre cantones guardan relación con lo planteado por Bosquez et al., (2026), quienes sostienen que la integración de TIC en sistemas educativos depende en gran medida de la infraestructura institucional disponible y no exclusivamente de la formación docente. En el caso analizado, la diferencia significativa entre Paján y Jipijapa confirmada por el T-Test refuerza esta postura, al demostrar que incluso territorios con similares características rurales pueden presentar desempeños tecnológicos distintos debido a factores de gestión territorial y planificación institucional.

Por otra parte, la correlación negativa fuerte entre infraestructura tecnológica y brecha digital coincide con Guarnizo et al., (2025) que indican que el acceso efectivo a equipamiento y conectividad reduce significativamente los niveles de exclusión tecnológica. Estas investigaciones

subrayan que la brecha digital no debe entenderse únicamente como carencia de habilidades digitales, sino como consecuencia directa de déficits acumulados en infraestructura básica, mantenimiento y soporte técnico. En el caso del sur rural de Manabí, la relación inversa encontrada empíricamente refuerza esta perspectiva estructural.

De igual manera, la necesidad de planificación territorial diferenciada identificada en el presente diagnóstico es coherente con los planteamientos de Cedeño et al., (2024) destacan que las políticas uniformes tienden a reproducir desigualdades preexistentes cuando no consideran las particularidades territoriales. En este contexto, la evidencia estadística obtenida sugiere que la intervención en Puerto López debe priorizar fortalecimiento estructural, mientras que en Paján se requiere optimización y sostenibilidad, lo que coincide con modelos de planificación escalonada propuestos en literatura reciente.

Conclusiones

El diagnóstico estadístico evidencia que la infraestructura tecnológica en las unidades educativas rurales del sur de Manabí presenta diferencias territoriales significativas entre cantones, lo que confirma que la brecha digital no es homogénea ni circunstancial, sino estructural y territorialmente condicionada. Paján muestra un nivel promedio superior de infraestructura, Jipijapa se posiciona en un nivel intermedio con heterogeneidad parroquial, mientras que Puerto López registra el nivel más bajo. Estos resultados demuestran que las desigualdades tecnológicas responden a factores institucionales y de gestión territorial, más allá de las capacidades individuales de docentes o estudiantes.

La correlación negativa fuerte entre infraestructura tecnológica y brecha digital confirma que el acceso, disponibilidad y operatividad de recursos tecnológicos institucionales constituyen un determinante directo del nivel de inclusión digital escolar. En consecuencia, la brecha digital en el contexto rural estudiado no debe interpretarse exclusivamente como déficit de habilidades digitales, sino como resultado de limitaciones estructurales en conectividad estable, equipamiento funcional, mantenimiento técnico y soporte institucional

La evidencia inferencial obtenida mediante ANOVA, T-Test y correlación de Pearson valida estadísticamente la necesidad de implementar políticas diferenciadas por territorio. Las estrategias de cierre de brecha digital en el sur rural de Manabí deben abandonar enfoques uniformes y adoptar modelos de planificación tecnológica territorializada, integrando infraestructura, soporte técnico, gestión institucional y monitoreo continuo de indicadores TIC, con prioridad inmediata en los cantones que presentan mayor vulnerabilidad estructural.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, C. F. A. (2025). Desarrollo de la competencia digital docente en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 9(38), 1948–1962. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i38.1028>
- Artiles, R. J., Aguiar, P. M. V., Esteve, G. V., & Serrano, M. V. (2025). La brecha digital de género en los estudiantes de grado en varias universidades españolas. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 371–395.

<https://doi.org/10.5944/RIED.28.1.41536>

- Bosquez, M. J. del R., Bosquez, M. A. L., Calle, R. C. A., & Bosquez, M. A. C. (2026). Pedagogía resiliente: estrategias docentes frente a la brecha digital en una escuela rural ecuatoriana. *EPISTEME KOINONIA*, 9(17), 378–397. <https://doi.org/10.35381/e.k.v9i17.4942>
- Cedeño, M. J. L., Freire, A. A. G., Moran, S. I. A., Llivi, D. J. F., Chalare, C. M. V., & Iza, T. N. B. (2024). Reducción de la brecha digital en zonas rurales: soluciones tecnológicas para una educación equitativa. *South Florida Journal of Development*, 5(10), e4527. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n10-033>
- Chuqui, A. J. N., Peralta, G. L. E., Caisaluisa, C. L. A., Barahona, B. C. M., & Morocho, P. F. J. (2025). El acceso equitativo a las TIC en el ámbito educativo rural: desafíos y oportunidades. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 1(5), 170–182. <https://doi.org/10.53877/rc1.5-577>
- Espinosa Andrade, A., Padilla, L., & Carrington, S. J. (2024). Espacios educativos: La relación entre la infraestructura escolar y los resultados de aprendizaje. *Heliyon*, 10(19), e38361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38361>
- Ferrín, M. M. P., García, C. A. M., Lagos, O. K., & Pérez, B. H. M. (2025). Brecha digital al acceso a recursos tecnológicos: su influencia en la educación en zonas rurales de Ecuador. *Revista Espacios*, 46(6), 208–220. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n06p18>
- Gómez, G. (2025). ¿Las TIC realmente son adecuadas para la educación en el sector rural? *DIALÉCTICA*, 1(26), 412–434. <https://doi.org/10.56219/dialctica.v1i26.4381>
- Guarnizo, C. J. E., Andrade, S. T. del C., Sánchez, C. V. A., Quichimbo, A. A. del C., & Bravo, V. S. J. (2025). Transformación digital en la educación rural ecuatoriana: Obstáculos y oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 11640–11651. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16746
- Guo, C., & Wan, B. (2022). La brecha digital en el aprendizaje en línea en China durante la pandemia de COVID-19. *Technology in Society*, 71(1), 102122. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102122>
- Hernández, S. I., & Espuny, V. C. (2022). Estudios STEM y la brecha digital de género en bachillerato. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 55–71. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2601>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Tecnologías de la información y comunicación*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2024/202407_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicacion-TICs.pdf
- Lin, R., Chu, J., Yang, L., Lou, L., Yu, H., & Yang, J. (2023). ¿Cuáles son los determinantes de la brecha rural-urbana en la competencia docente digital? Evidencia empírica de una muestra amplia. *Humanities and Social Sciences Communications* 2023 10:1, 10(1), 422-. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01933-2>
- Mathrani, A., Sarvesh, T., & Umer, R. (2022). Marco de la brecha digital: aprendizaje en línea en

- países en desarrollo durante el confinamiento por la COVID-19. *Globalisation, Societies and Education*, 20(5), 625–640. <https://doi.org/10.1080/14767724.2021.1981253>
- Ministerio de Educación, D. y C. (2025). *Zona 4 logra el mayor avance en conectividad educativa de las últimas dos décadas*. https://educacion.gob.ec/zona-4-logra-el-mayor-avance-en-conectividad-educativa-de-las-ultimas-dos-decadas/?utm_source=chatgpt.com
- Mustafa, F., Nguyen, H. T. M., & Gao, X. (Andy). (2024). Los desafíos y soluciones de la integración de la tecnología en las escuelas rurales: una revisión sistemática de la literatura. *International Journal of Educational Research*, 126, 102380. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102380>
- Ndibalema, P. (2025). Un análisis bibliométrico sobre los efectos de los medios digitales entre los niños en tiempos de pandemia de COVID-19. *Educational Technology Quarterly*, 2025(1), 101–120. <https://doi.org/10.55056/etq.868>
- Ruiz, A. Y., Montenegro, M. E. I., & Pacheco, L. A. E. (2024). Competencia digital docente: un estudio de caso, desde la perspectiva sociocultural. *Cátedra*, 7(2), 144–168. <https://doi.org/10.29166/catedra.v7i2.6684>
- Saigua, L. A. M., Castro, Y. A. J., Quishpe, G. A. F., Figueroa, D. L. A., & Urbina, V. H. F. (2025). Inclusión digital en zonas rurales: desafíos y estrategias en la educación ecuatoriana. *Neosapiencia. Revista Especializada En Ciencias de La Educación*, 3(2), 94–111. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v3i2.39>
- Sánchez, C. D., Gabarda, M. V., Marín, S. D., & Ramón, L. J. A. (2025). Explorando la Competencia Digital Docente en Educación Secundaria: Impacto de la Experiencia Docente y la Tipología de Centro. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 74(74), 6–6. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.114743>
- Suelves, D. M., Méndez, V. G., & Mas, J. A. R. L. (2022). Análisis de la competencia digital en el futuro profesorado a través de un diseño mixto. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(70), 31–2022. <https://doi.org/10.6018/red.523071>
- Vera, N. A., Barreto, V. D., Pinto, S. G., & Castillo, L. T. (2025). Innovaciones Tecnológicas en la Educación Fiscal Ecuatoriana: revisión sistemática documental de propuestas y barreras ante la brecha digital (2020-2025). *593 Digital Publisher CEIT*, 10(4), 65–77. <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.4.3275>