

CONECTIVIDAD RURAL:

El caso del Departamento de

BOYACÁ

OCTUBRE 2025



Gobernación de
Boyacá | TIC

ALT+

Alianza
Latinoamericana
de Telecomunicaciones

CONTENIDO >>>

// PROLOGO JOSÉ OTERO	5
// PROLOGO SANDRA URRUTÍA	7
// INTRODUCCIÓN	9
// PANORAMA DE LA CONECTIVIDAD EN AMÉRICA LATINA Y COLOMBIA	11
// LA BRECHA URBANO-RURAL EN COLOMBIA	12
// OBSTÁCULOS ESTRUCTURALES	13
// IMPACTO MACROECONÓMICO DE LA CONECTIVIDAD	14
// EL ROL ESTRATÉGICO DE LOS PEQUEÑOS OPERADORES	14
// CIERRE DE LA BRECHA DIGITAL	15
// IMPULSO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO	15
// INCLUSIÓN SOCIAL Y CULTURAL	16
// INNOVACIÓN Y RESILIENCIA	16
// CASO DE ESTUDIO: BOYACÁ, COLOMBIA	17
// CONTEXTO SOCIOECONÓMICO	17
// ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL	17
// RESULTADOS ALCANZADOS	19
// RETOS PENDIENTES	21
// CONCLUSIONES	22
// REFERENCIAS	23

RESUMEN EJECUTIVO

// BRECHAS URBANO-RURAL Y REGIONALES DE CONECTIVIDAD

En América Latina persisten profundas brechas urbano-rurales que limitan el acceso de millones de personas, especialmente en países de ingresos medios como Colombia.

En Colombia, esta brecha afecta directamente la productividad agrícola, el acceso a educación y salud digital, y las oportunidades de inclusión económica de los campesinos, quienes permanecen marginados de la economía digital.

	 Urbano	 Rural
 Hogares con acceso a internet (1)	67,5 %	32,2 %
 Hogares con internet fijo (1)	52,9 %	12,4 %
 Hogares con computador (1)	41,6 %	8,2 %
 Hogares con velocidad de bajada > a 10 Mbps (2)	57,6 %	17,9 %

Fuentes: (1) DANE (2023a); (2) DANE (2022a).

// OBSTACULOS ESTRUCTURALES

TÉCNICAS

- Ausencia de redes de fibra óptica, limitaciones en la energía eléctrica y dificultades geográficas.

ECONÓMICAS

- Altos costos de despliegue en zonas de baja densidad poblacional con bajo retorno financiero.

REGULATORIAS:

- Restricciones municipales para instalar infraestructura, planes de ordenamiento territorial rígidos y trámites burocráticos

ALFABETIZACIÓN DIGITAL:

- Es importante el acompañamiento pedagógico.

El desarrollo de la brecha conectividad entre las zonas urbanas y rurales responde a una serie de causas que provienen de múltiples factores.

Para poder superar estas barreras es fundamental el desarrollo de políticas integrales que ataquen los diferentes problemas de forma conjunta.



El Banco Interamericano de Desarrollo estima que entre 2010 y 2023 la infraestructura digital aportó a Colombia un promedio anual de US\$597 millones al PIB, con un impacto acumulado de US\$7.758 millones.

Además, se observaron mejoras en innovación (+3,05 %), en salarios (+1,64 %) y una reducción del desempleo (-0,73 %).

CASO DE ESTUDIO: BOYACÁ, COLOMBIA



> ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL



- ❑ Comunidades de Conectividad
- ❑ Red Neutra Departamental
- ❑ Formación y apropiación digital
- ❑ Emprendimiento e innovación
- ❑ Gobierno digital

> RESULTADOS



Durante la primera etapa se alcanzó a 64 comunidades de conectividad en 62 municipios y 3.150 accesos comunitarios. Además, se lograron conectar a 49 escuelas rurales.

> RETOS



Los desafíos principales incluyen garantizar la sostenibilidad financiera del modelo, asegurar la estabilidad técnica en áreas remotas y fortalecer la gobernanza comunitaria.

El reto de la región consiste en reconocer a los pequeños operadores como actores legítimos del ecosistema digital y brindarles un marco regulatorio y financiero que garantice su consolidación.

Se debe tener en cuenta que empoderar a los pequeños operadores de telecomunicaciones en áreas rurales y remotas trasciende la simple provisión de conectividad; se trata de garantizar equidad, oportunidad, resiliencia y crecimiento sostenible en regiones que de otro modo permanecerían excluidas del mundo digital.



Por José Otero,

Director Ejecutivo Alianza Latinoamericana de Telecomunicaciones

En el corazón de América Latina, donde las montañas andinas se entretajan con valles fértiles y comunidades ancestrales, la conectividad digital emerge no solo como un lujo tecnológico, sino como un derecho humano esencial y un catalizador de equidad social.

Como bien lo expresa Sandra Urrutia, Secretaria de TIC y Gobierno Abierto de la Gobernación de Boyacá, "hablar de conectividad en América Latina es hablar de desarrollo, equidad y futuro". En un continente marcado por contrastes profundos, entre el bullicio urbano de São Paulo y el silencio aislado de una vereda boyacense, la brecha digital rural persiste como una herida abierta que perpetúa desigualdades históricas. Sin embargo, en medio de este desafío, surgen actores improbables pero indispensables: los pequeños operadores de telecomunicaciones, cooperativas comunitarias y redes locales que, con agilidad y arraigo territorial, tejen hilos invisibles de inclusión donde los gigantes corporativos temen pisar.

Este estudio, elaborado en el marco de la Alianza Latinoamericana de Telecomunicaciones (ALT), profundiza en el papel estratégico de estos operadores pequeños, con un enfoque particular en Colombia y el emblemático caso de Boyacá. El estudio no es simplemente documentar evidencias empíricas de transformación digital, sino proponer un paradigma replicable: la descentralización del acceso a internet mediante modelos comunitarios que empoderan a juntas de acción comunal, mujeres campesinas y jóvenes como gestores locales de la conectividad. En una región donde, según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la brecha urbano-rural de conectividad en hogares alcanza un promedio del 27%, iniciativas como las "Comunidades de Conectividad" de Boyacá demuestran que la tecnología, cuando se diseña desde el territorio, puede anclar el arraigo, impulsar la productividad y forjar un orgullo colectivo.

La era digital redefine la existencia humana, tal como lo reconoció el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas en 2016: las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) aceleran el progreso, reducen brechas y fomentan sociedades del conocimiento. Acceder a internet trasciende la mera comunicación; habilita educación remota, telemedicina, comercio electrónico y participación cívica. No obstante, en América Latina, esta promesa se desvanece en las periferias rurales. Datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) revelan que, globalmente, el 81% de los urbanos usaban internet en 2023, versus solo el 50% en rurales, con una brecha que apenas se estrechó del 1,7% en 2020 al 1,6% en 2023. En la región, el avance ha sido asimétrico: mientras las urbes aceleran con 5G y fibra óptica, los sectores remotos dependen de satélites costosos, dejando

a millones marginados de la economía digital. En Colombia, esta disparidad se agudiza. Aproximadamente el 60% de los hogares urbanos cuentan con conexión, pero en rurales no supera el 30%, según el Banco Mundial (2023). Regiones como el Amazonas registran menos del 20% de cobertura en algunos municipios, y Boyacá refleja el desbalance con un 50% en ciudades versus 33% en áreas rurales (Secretaría de TIC de Boyacá, 2024). El acceso a dispositivos agrava el problema: el 56,1% de hogares urbanos tienen computadoras, contra un magro 12,4% en rurales. Este rezago no es abstracto; impacta la productividad agrícola, el acceso a salud y educación, y la inclusión económica de campesinos, quienes quedan excluidos de mercados digitales y oportunidades laborales.

Los obstáculos son multifacéticos: técnicos; económicos; regulatorios y de alfabetización. Superarlos exige políticas integrales: despliegue de infraestructura, subsidios, formación y regulación pro-competencia, con participación comunitaria activa. La evidencia macroeconómica subraya la urgencia. El Banco Interamericano de Desarrollo estima que, entre 2010 y 2023, la infraestructura digital aportó US\$597 millones anuales al PIB colombiano, acumulando US\$7.758 millones, con ganancias en innovación (+3,05%), salarios y reducción de desempleo. Para 2024-2030, el impacto podría escalar a US\$42.121 millones, confirmando que cerrar brechas no es filantropía, sino inversión estratégica.

Aquí irrumpen los pequeños operadores como héroes subestimados. Su proximidad y flexibilidad les permiten suplir vacíos rentables para grandes firmas, reduciendo costos de despliegue vía cooperativas y redes de aldeas. En el cierre de brechas, son esenciales: cooperativas, juntas comunales y emprendimientos locales entregan internet donde otros no llegan, habilitando plataformas educativas, telemedicina y trámites en línea. En síntesis, este estudio de la ALT afirma: empoderar pequeños operadores trasciende conectividad; garantiza equidad, resiliencia y crecimiento sostenible.

En ALT+ estamos agradecidos con la Gobernación del Departamento colombiano de Boyacá por su apoyo en la elaboración de este estudio, especialmente a su Secretaria TIC Sandra Urrutia. Una vez lean el estudio coincidirán en que la labor que cumple en su tierra natal es un referente replicable, sobre todo en las zonas agrícolas de América Latina. Es un modelo holístico que incluye una innovación normativa, participación de los distintos actores del sector y alianzas para un derecho universal.

La finalidad es la misma que tenemos a nivel mundial, establecer una coordinación desde la regulación que legitime actores rurales, impulse el cierre de brechas y por medio de políticas de colaboración y capacitaciones se vaya tejiendo un futuro digital inclusivo.

PROLOGO SANDRA URRUTÍA >>>

Por Sandra Urrutía

Secretaria TIC y de Gobierno Abierto de la Gobernación de Boyacá, Ex Ministra TIC de Colombia



Hablar de conectividad en América Latina es hablar de desarrollo, equidad y futuro. Pero hablar de Boyacá es hablar de un territorio que ha hecho de su historia, su geografía y su gente un escenario ejemplar de transformación digital desde lo local hacia lo global. En una región donde la brecha digital rural sigue siendo una de las más profundas del continente, Boyacá ha logrado construir un modelo propio que combina innovación tecnológica, gobernanza comunitaria y visión pública de largo plazo.

El caso de Boyacá no solo refleja una política territorial de inclusión digital, sino un nuevo paradigma para estudiar la descentralización del desarrollo tecnológico. En este departamento —cuna de hitos históricos que marcaron la independencia y el destino de Colombia—, la conectividad se ha convertido en un acto contemporáneo de libertad: conectar a las comunidades rurales es también liberarlas del aislamiento, la exclusión y la pobreza. Hoy, desde una gestión comprometida con la equidad, el propósito es que la tecnología no sea un privilegio, sino un derecho que transforme vidas y genere oportunidades reales en cada vereda del territorio.

La visión compartida con el gobernador Carlos Amaya ha permitido consolidar un propósito común: que la tecnología sea un ancla de arraigo, un motivo para que nuestra gente no tenga que irse de Boyacá, sino que encuentre en su tierra la posibilidad de crecer, innovar y vivir con dignidad. Este legado busca que la transformación digital se traduzca en bienestar, productividad y orgullo territorial. Apostar por la conectividad es también apostar por el futuro del campo, por las juventudes rurales y por las mujeres que sostienen la vida y la economía local.

La estrategia TIC de Boyacá se estructura sobre cuatro ejes complementarios que conforman una visión 360° del desarrollo digital.

1. La conectividad, a través de las Comunidades de Conectividad, modelo pionero en Colombia que empodera juntas de acción comunal, mujeres campesinas y jóvenes como operadores locales del servicio de internet, ampliando la cobertura en zonas donde el mercado no llega.

2. El fortalecimiento de habilidades digitales, desarrollado en alianza con Huawei, Cisco, Mercado Libre y Fundación Telefónica, permite que la población rural participe activamente en la economía digital mediante formación en programación, comercio electrónico, ciberseguridad e inteligencia artificial.

3. El acceso a dispositivos, gestionado junto al sector privado y el MinTIC, garantiza que los hogares cuenten con las herramientas necesarias para aprovechar la conectividad.

4. La productividad, que impulsa la digitalización del agro, el comercio electrónico y las cadenas locales de valor, fortaleciendo la economía campesina y promoviendo la sostenibilidad.

Estos cuatro pilares se articulan en una estrategia integral que convierte la conectividad en motor de desarrollo territorial. Boyacá demuestra que la tecnología, cuando se diseña desde el territorio y con las comunidades, puede transformar la estructura social y económica. Esta experiencia ofrece evidencia empírica y práctica para el diseño de políticas públicas innovadoras que buscan equilibrar el desarrollo urbano y rural, y reconocer a los pequeños operadores y organizaciones locales como actores legítimos del ecosistema digital.

Conocer el caso de Boyacá permite comprender cómo la política pública, la innovación social y la gobernanza digital pueden unirse para construir desde los territorios modelos escalables, donde la tecnología se convierta en una herramienta de arraigo, productividad y esperanza.

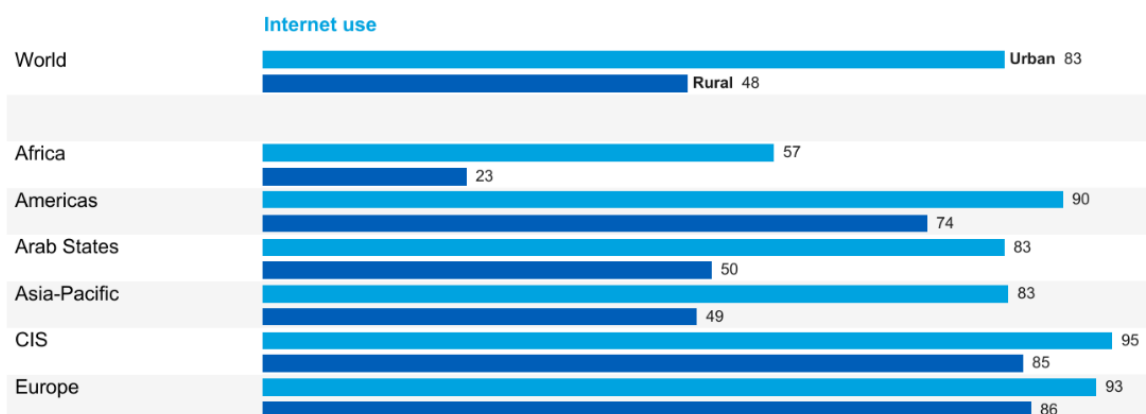
INTRODUCCIÓN

La conectividad digital constituye hoy un derecho humano fundamental y una condición indispensable para el desarrollo social, económico y cultural de los territorios. En 2016, el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas reconoce la expansión de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como un acelerador del progreso humano, la reducción de la brecha digital y el desarrollo de la sociedad del conocimiento (Naciones Unidas, 2016).

En la era digital, acceder a internet no solo implica comunicarse o consumir información, sino también participar en procesos educativos, laborales, políticos y comunitarios. Sin embargo, en América Latina persisten profundas brechas urbano-rurales que limitan el acceso de millones de personas, especialmente en países de ingresos medios como Colombia.

Los grandes operadores de telecomunicaciones tienden a concentrar sus inversiones en áreas urbanas con alta rentabilidad, dejando desatendidas regiones rurales y apartadas. Cuando se analiza la cobertura en esas zonas a nivel global, el 81% de los habitantes urbanos usaba internet en 2023, en comparación con solo el 50% de la población en zonas rurales. La brecha entre zonas urbanas y rurales, medida como la relación entre ambos porcentajes, apenas ha mejorado en los últimos años, pasando del 1,7% en 2020 al 1,6% en 2023 (ITU 2023).

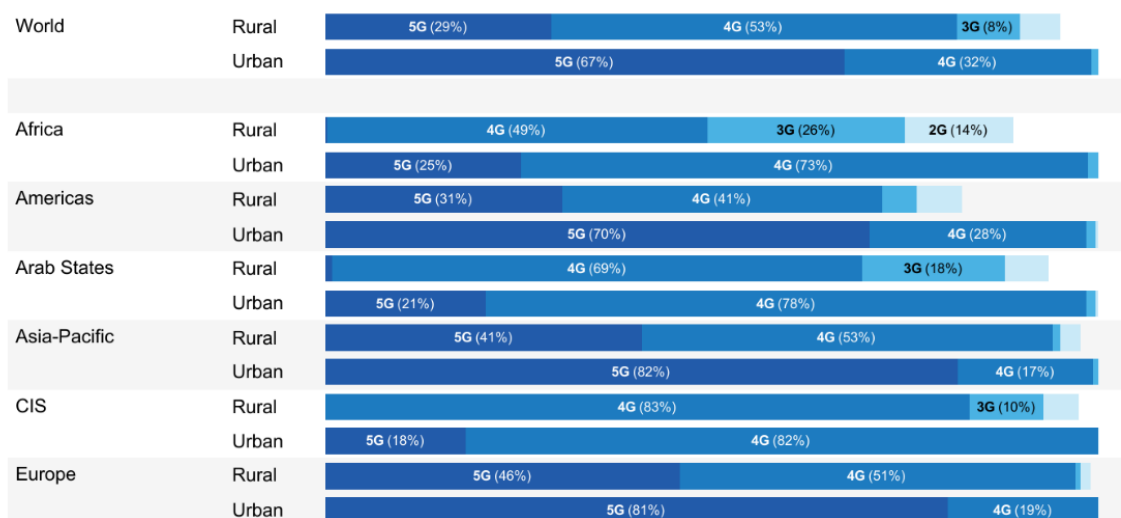
Percentage of individuals using the Internet in urban and rural areas, 2024



Fuente UIT¹

¹ https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-internet-use-in-urban-and-rural-areas/?utm_source=chatgpt.com

Population coverage by type of mobile network and area, 2024



Fuente UIT²

Esta exclusión digital reproduce desigualdades históricas y limita las oportunidades de los territorios periféricos. En este contexto, los pequeños operadores y las comunidades organizadas han surgido como actores estratégicos, pues su proximidad a las comunidades y su flexibilidad tecnológica les permite suplir vacíos que los grandes operadores no consideran rentables. Las redes comunitarias también pueden contribuir a la reducción de los costos de despliegue de fibra en zonas con baja densidad de población, aprovechando el conocimiento y la participación de la comunidad (OCDE, 2023). Las comunidades locales pueden formar cooperativas para desplegar redes de fibra, también conocidas como «redes de aldeas» (OCDE, 2023).

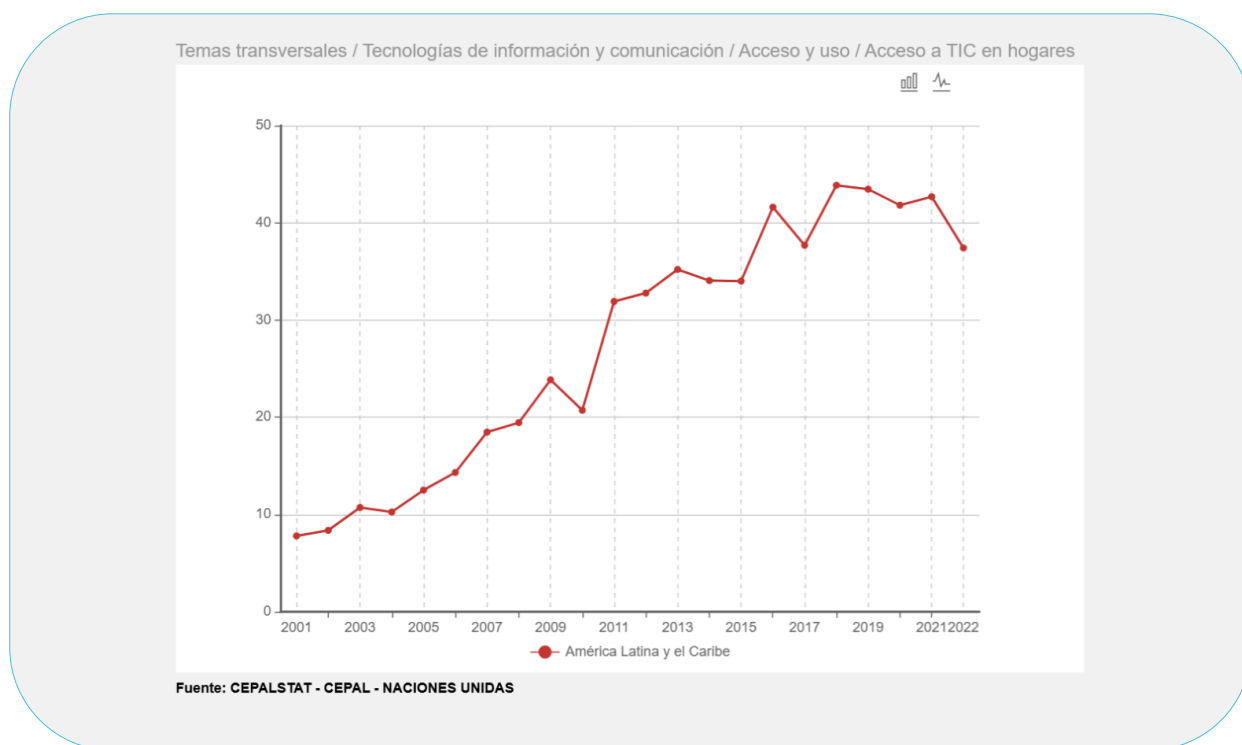
Este ensayo analiza el papel de los pequeños operadores en el cierre de la brecha digital, con especial énfasis en Colombia, y desarrolla un estudio de caso sobre Boyacá, un departamento que se ha convertido en referente nacional en la implementación de modelos comunitarios de conectividad y políticas de transformación digital desde el territorio.

² <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-mobile-network-coverage/>

PANORAMA DE LA CONECTIVIDAD EN AMÉRICA LATINA Y COLOMBIA

Durante la última década América Latina avanzó en la conectividad, aunque sigue mostrando algunos problemas para llegar a cerrar la brecha digital, principalmente en lo que refiere a las zonas rurales (Cepal 2023). En contraposición este avance fue acelerado en los centros urbanos producto del despliegue de 5G y la expansión de las redes de fibra óptica, mientras que los sectores productivos alejados se vieron beneficiados por la oferta de acceso de servicios satelitales.

Brecha de conectividad en hogares de las zonas urbana y rural, países América Latina y el Caribe:



De acuerdo con CEPAL en la región existe una brecha promedio de conectividad urbano-rural del 27%, lo que significa que los hogares urbanos tienen significativamente más acceso que los rurales (CEPAL 2023). Agrega además que, en zonas rurales, hasta 77% de los hogares pueden estar sin conexión a Internet, frente a solo un 23% en zonas urbanas.

LA BRECHA URBANO-RURAL EN COLOMBIA

Cuando se hace foco específicamente en el mercado de Colombia, se observa que aproximadamente el 60% de los hogares urbanos cuenta con conexión a internet, mientras que en las zonas rurales esta cifra no supera el 30% (Banco Mundial, 2023). En regiones apartadas como el Amazonas, la situación es aún más crítica: en algunos municipios menos del 20 % de los hogares dispone de conectividad (Banco Mundial, 2023). En Boyacá, el panorama refleja esta desigualdad: un 50 % de cobertura en ciudades frente a un 33 % en áreas rurales (Secretaría de TIC de Boyacá, 2024).

El acceso a dispositivos también presenta una brecha entre el ámbito rural y urbano, siendo mucho más escaso en el primero. Mientras que el 56,1% de los hogares cuenta con un computador en las zonas urbanas, en las rurales ese índice desciende hasta 12,4% (Banco Mundial, 2023). La combinación de cobertura limitada, costos elevados y tecnología de baja calidad genera una situación crítica de exclusión digital en zonas rurales.



Este rezago afecta directamente la productividad agrícola, el acceso a educación y salud digital, y las oportunidades de inclusión económica de los campesinos, quienes permanecen marginados de la economía digital (Urrutia, 2025). Además, impiden el avance productivo mediante la aplicación de las TIC para el desarrollo de la e-agricultura, que presenta grandes beneficios en toda la cadena de valor, potenciando desde el desarrollo del suelo, la siembra y cosecha, hasta la comercialización de los productos.

OBSTÁCULOS ESTRUCTURALES

El desarrollo de la brecha conectividad entre las zonas urbanas y rurales responde a una serie de causas que provienen de múltiples factores. Entre ellos se destacan:

- *Técnicas*: ausencia de redes de fibra óptica, limitaciones en la energía eléctrica y dificultades geográficas. Además, hay un déficit de inversión en redes de fibra y de transporte (backbone), lo que hace que muchas comunidades rurales dependan de soluciones satelitales de alto costo (CEPAL 2023).
- *Económicas*: altos costos de despliegue en zonas de baja densidad poblacional con bajo retorno financiero. Particularmente porque los operadores tienen menos incentivos para invertir en zonas rurales, lo que encarece aún más los precios por la falta de competencia.
- *Regulatorias*: restricciones municipales para instalar infraestructura, planes de ordenamiento territorial rígidos y trámites burocráticos (MinTIC, 2024).
- *Alfabetización digital*: la falta de competencias digitales en zonas rurales limita la adopción incluso donde hay cobertura técnica, sobre todo en hogares de menores ingresos o indígenas. Esta brecha es casi tan importante como la de cobertura. Por eso es importante el acompañamiento pedagógico.



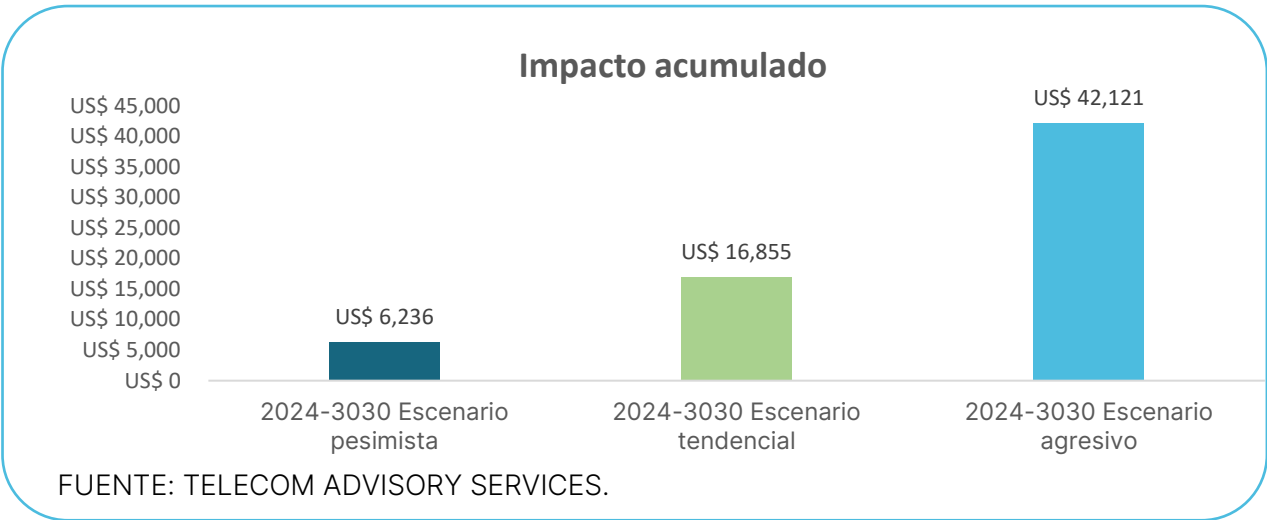
Para poder superar estas barreras es fundamental el desarrollo de políticas integrales que ataquen los diferentes problemas de forma conjunta. Es necesario que las estrategias de cierre de brecha digital tengan foco en el despliegue de infraestructura, la reducción de costos, los programas de formación digital, la regulación que incentive a la competencia y la participación activa de las comunidades rurales.

IMPACTO MACROECONÓMICO DE LA CONECTIVIDAD

La evidencia empírica demuestra que invertir en conectividad genera retornos significativos y es un motor de crecimiento de los países. El desarrollo digital muestra impactos positivos en PIB, creación de empleo, productividad y atracción de inversiones.

El Banco Interamericano de Desarrollo (2025) estima que entre 2010 y 2023 la infraestructura digital aportó a Colombia un promedio anual de US\$597 millones al PIB, con un impacto acumulado de US\$7.758 millones. Adicionalmente, se observaron mejoras en innovación (+3,05 %), en salarios (+1,64 %) y una reducción del desempleo (-0,73 %). Para el periodo 2024–2030, el impacto acumulado podría llegar a US\$42.121 millones, dependiendo del ritmo de despliegue. Estos resultados confirman que cerrar la brecha digital no es solo una prioridad social, sino también una estrategia de desarrollo económico nacional.

Simulación de la contribución de la infraestructura de datos al PIB en Colombia: comparación de escenarios (US\$ miles de millones) (BID, 2025)



EL ROL ESTRATÉGICO DE LOS PEQUEÑOS OPERADORES

Pequeños operadores y cooperativas de telecomunicaciones cumplen un rol protagónico para cerrar la brecha digital rural. Por sus características estos jugadores pueden ofrecer conectividad a comunidades alejadas de los grandes centros urbanos, generalmente desatendidas por los grandes operadores.

Así las cosas, los pequeños operadores y las cooperativas tienen un impacto tanto económico, potenciando las actividades de las zonas donde operan, como también social, permitiendo la inclusión digital y facilitando el acceso a la educación y la salud.



CIERRE DE LA BRECHA DIGITAL

En lo que respecta al cierre de la brecha digital, estos jugadores tienen un papel central. Particularmente porque su radio de acción está en aquellas zonas donde los grandes operadores no están presentes por lejanía geográfica y baja densidad poblacional.

Los pequeños operadores, incluyendo cooperativas, juntas de acción comunal y emprendimientos locales, llevan servicios de internet a comunidades donde los grandes operadores no invierten (APC, 2021). Su trabajo permite acceder a plataformas educativas, telemedicina, comercio electrónico y trámites gubernamentales en línea, transformando la vida cotidiana de comunidades antes aisladas.

Además, como se desarrolla en el siguiente apartado, su intervención conforma una oportunidad para revitalizar las economías y avanzar a la digitalización del sector productivo.

IMPULSO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO

El desarrollo de acceso a banda ancha, así como la generación de infraestructura robusta que permita la digitalización, posibilita a las zonas rurales experimentar un incremento en la productividad. La implementación la e-agricultura puede alcanzar toda la cadena de valor, desde la preparación del suelo hasta la comercialización de los productos. La tecnología también es una herramienta fundamental en los procesos productivos de la ganadería.

Estudios muestran que el acceso a fibra óptica en áreas rurales aumenta los ingresos y fomenta el emprendimiento (Gallardo & Whitacre, 2022). En Colombia, los pequeños operadores han facilitado que agricultores consulten precios de mercado, comercialicen productos directamente y reduzcan la dependencia de intermediarios (Urrutia, 2025). Esto fortalece las economías rurales y contribuye a disminuir la migración hacia las ciudades.

INCLUSIÓN SOCIAL Y CULTURAL

La cohesión social se encuentra también entre los beneficios derivados de la digitalización. En particular en las zonas rurales donde muchas veces existen grandes distancias entre los habitantes, la tecnología posibilita que mantengan una comunicación más fluida y cotidiana.

La conectividad gestionada por operadores comunitarios fortalece la cohesión social al mantener a las comunidades en contacto con familiares migrantes y permitir acceso a servicios de telemedicina y educación en línea. Así estas iniciativas permiten que las comunidades mantengan vínculos sociales y familiares gracias a la conectividad (ITU, 2023). En México y Argentina, las redes comunitarias han demostrado cómo la participación local puede adaptarse a necesidades específicas de comunidades indígenas y campesinas. Estos ejemplos se observan en la experiencia de Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC A.C.), que brinda servicios de telefonía móvil en comunidades indígenas de Oaxaca, y en Argentina con proyectos de redes WiFi comunitarias en zonas campesinas y rurales apoyados por cooperativas y asociaciones locales (APC, 2021).

INNOVACIÓN Y RESILIENCIA

Las características de los pequeños operadores y las cooperativas les posibilitan acomodarse de forma más rápida y con mayor precisión a las condiciones de las zonas rurales. Particularmente porque ya conocen el lugar y cuentan con experiencia de implementaciones anteriores.

A diferencia de los grandes operadores, los pequeños muestran mayor agilidad en la adopción de soluciones innovadoras como redes en malla, integración satelital o estaciones con energía solar (GSMA, 2022). Estas soluciones no solo reducen costos, sino que también fortalecen la resiliencia de la infraestructura en casos de desastres naturales.

Las infraestructuras resilientes en zonas rurales no solo mejoran la conectividad, sino también permiten enfrentar mejor los eventos extremos y desastres naturales. Además, la aplicación de soluciones innovadoras como diseños modulares, materiales de bajo costo y tecnologías sostenibles ayudan a reducir costos de implementación y mantenimiento. Estas infraestructuras fortalecen la resiliencia comunitaria, ya que garantizan que la conectividad se mantenga activa en momentos críticos, como inundaciones, terremotos o tormentas (World Bank, 2020).

El empoderamiento de pequeños operadores contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en la reducción de desigualdades, el fomento del crecimiento inclusivo y la provisión de servicios universales en áreas rurales (African Union, 2022).

Asimismo, la conectividad en zonas rurales y desatendidas por parte de los operadores pequeños y comunitarios, permite reducir desigualdades de acceso, fomentar inclusión digital y garantizar servicios universales en comunidades rurales (FCC, 2023).

CASO DE ESTUDIO: BOYACÁ, COLOMBIA



El departamento de Boyacá, ubicado en la región andina de Colombia, cuenta con 1.285.035 habitantes y una extensión territorial aproximada de 23.189 km². Representa el 2,5 % de la población nacional y su PIB per cápita en 2022 se estimó en US\$ 7.105, cifra ligeramente superior al promedio nacional.

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Boyacá es un departamento con gran cantidad de departamentos rurales, los cuales cuentan con altos niveles de pobreza multidimensional. En 2023, la incidencia de pobreza multidimensional en Boyacá fue del 9.9 % de la población (128.581 personas), con 5.4 % en cabeceras y 17 % en centros poblados y zonas rurales dispersas (Gobernación de Boyacá, 2023). Además, presentan precariedad en los servicios básicos y, en ocasiones, aislamiento vial. Sin embargo, también contrastan ciudades como Tunja, Duitama y Sogamoso, que cuentan con infraestructura y servicios.

Desde el punto de vista económico, se tratade un departamento con una ocupación preponderantemente agropecuaria: cultivos de papa, cebolla, arveja, caña de azúcar, entre otros. También cuenta con un sector de producción láctea relevante y la existencia de un sector minero-energético centrado en carbón coquizable y minerales no metálicos (Observatorio Económico, 2024).

ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

En este contexto, el gobierno de Boyacá, por medio del trabajo que lleva adelante la Secretaría TIC y Gobierno Abierto, en la implementación de una política que busca reducir la brecha digital aumentando el acceso de la población a la tecnología. La estrategia de transformación digital se basó en los siguientes conceptos:

Comunidades de Conectividad. Respaldadas jurídicamente por el Decreto 1079 de 2023, estas comunidades —conformadas por juntas de acción comunal, mujeres campesinas y jóvenes— gestionan el acceso a internet como operadores locales (Urrutia, 2025). Su meta es conectar más de 5.400 hogares en 2025, beneficiando a 24.000 personas.



Red Neutra Departamental. Mediante una alianza público-privada, Boyacá busca garantizar acceso a infraestructura troncal para más de 100 pequeños ISPs, reduciendo barreras de entrada (Secretaría de TIC de Boyacá, 2024).



Formación y apropiación digital. En alianza con Huawei, Cisco, Fundación Telefónica y MercadoLibre, se desarrollan programas de capacitación en programación, ciberseguridad, marketing digital, comercio electrónico e inteligencia artificial. Se destaca el programa inclusivo TIC sin límites, que promueve la participación de personas con discapacidad (Urrutia, 2025).

Nuestros Aliados



Emprendimiento e innovación. El fortalecimiento del clúster Sutic y el apoyo a startups locales han dinamizado sectores como agrotech, turismo e industrias creativas. La alianza con MercadoLibre ha permitido a campesinos comercializar sus productos en plataformas digitales, eliminando intermediarios (Gobernación de Boyacá, 2023).

Gobierno digital. La eliminación de barreras regulatorias en más de 95 municipios ha facilitado la instalación de antenas y simplificado los trámites en línea, reduciendo costos de transacción y ahorros de tiempo para la ciudadanía (Secretaría de TIC de Boyacá, 2024).

RESULTADOS ALCANZADOS

Durante la primera etapa el proyecto alcanzó a 64 comunidades de conectividad en 62 municipios, alcanzando 3.150 accesos comunitarios. Además, se lograron conectar a 49 escuelas rurales. La meta es llegar a más de 70 municipios y 5.400 hogares en 2025 (Urrutia, 2025). La conectividad rural se proyecta elevar del 28 % en 2023 al 70 % en 2028, con un incremento del 16,8 % en la productividad rural.



La estrategia busca también avanzar en la educación digital de los habitantes que van recibiendo el acceso. Por este motivo se trabajó en la capacitación de más de 2.600 personas en habilidades digitales y certificado a 16 profesionales en programación y análisis de datos (Gobernación de Boyacá, 2023).



Además, en el plano formativo, la estrategia buscó tener un enfoque inclusivo que se refleja en la participación activa de cuarenta presidentes de juntas de acción comunal, veinte lideresas campesinas y asociaciones de la comunidad LGBTIQ+.

Por otra parte, el impacto social del proyecto trasciende las métricas técnicas, ya que ha permitido que comunidades antes aisladas puedan comunicarse con autoridades, acceder a servicios de salud a distancia y ampliar sus horizontes educativos mediante plataformas virtuales. Mientras que en lo económico, la reducción de intermediarios en la venta de productos agrícolas ha generado mejoras en los ingresos de los productores. La formación en comercio electrónico ha abierto nuevos mercados para productos orgánicos y de buenas prácticas agrícolas (Urrutia 2025).

RETOS PENDIENTES

Si bien el trabajo llevado adelante muestra avances de parte de las autoridades de Boyacá, aún existen metas por cumplir. Los desafíos principales incluyen garantizar la sostenibilidad financiera del modelo, asegurar la estabilidad técnica en áreas remotas y fortalecer la gobernanza comunitaria. Asimismo, es necesario evitar que los beneficios económicos derivados de la digitalización sean capturados por intermediarios en lugar de los productores rurales (Urrutia, 2025).

En este contexto, la sostenibilidad financiera depende de que las comunidades logren consolidar un número suficiente de usuarios dispuestos a pagar por el servicio. La estabilidad técnica de la conexión en áreas remotas sigue siendo un reto, así como la necesidad de fortalecer la gobernanza local para garantizar la continuidad del modelo. (Urrutia, 2025).

CONCLUSIONES

América latina mantiene como desafío lograr cerrar las brechas digitales que existen entre los sectores urbanos y rurales, en general la región mostró inconvenientes para poder alcanzar esa meta. En este objetivo, los pequeños operadores desempeñan un papel esencial, sus condiciones particulares les posibilitan llegar con servicios en zonas donde los operadores tradicionales no pueden hacerlo por cuestiones estratégicas o económicas.

En el caso particular de Colombia, se enfrenta un desafío estructural en materia de conectividad: cerrar la brecha urbano-rural, que es una de las más profundas de la región. Si bien los grandes operadores han jugado un papel clave en las ciudades, son los operadores pequeños y comunitarios quienes han asumido la tarea de llevar internet a las zonas apartadas, garantizando inclusión y equidad.

El impacto de la infraestructura digital sobre el PIB, la innovación y el empleo confirma que invertir en telecomunicaciones no es solo una necesidad social, sino una estrategia de desarrollo de ese país. Reconocer y fortalecer el rol de los pequeños operadores es fundamental para que la conectividad deje de ser un privilegio urbano y se convierta en un derecho universal.

El caso de Boyacá constituye un referente replicable: mediante innovación normativa, participación comunitaria y alianzas público-privadas, ha demostrado que la conectividad puede convertirse en motor de transformación territorial.

La experiencia de Boyacá confirma que la transformación digital no se limita a la instalación de infraestructura, sino que requiere procesos de apropiación social, fortalecimiento de capacidades y sostenibilidad económica.

En última instancia, el reto de la región consiste en reconocer a los pequeños operadores como actores legítimos del ecosistema digital y brindarles un marco regulatorio y financiero que garantice su consolidación. Solo así la conectividad dejará de ser un privilegio urbano para convertirse en un derecho universal.

Se debe tener en cuenta que empoderar a los pequeños operadores de telecomunicaciones en áreas rurales y remotas trasciende la simple provisión de conectividad; se trata de garantizar equidad, oportunidad, resiliencia y crecimiento sostenible en regiones que de otro modo permanecerían excluidas del mundo digital. Sin este apoyo, las comunidades rurales enfrentarían una exclusión digital que limitaría su desarrollo económico, social y cultural. La inversión en operadores pequeños y rurales permiten que los gobiernos no solo cierran la brecha digital, sino que también construyen un futuro más inclusivo y conectado para todos.

REFERENCIAS

African Union. (2022). Digital Transformation Strategy for Africa (2020-2030). Addis Ababa: African Union.

APC (Association for Progressive Communications). (2021). Community Networks: Closing the Connectivity Gap in the Global South. <https://www.apc.org/en/pubs/community-networks>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2025). El impacto socioeconómico de la infraestructura de datos en Colombia. Washington, D.C.

Banco Mundial. (2023). Brecha digital en el departamento de Amazonas. Washington, D.C.

FCC (Federal Communications Commission). (2023). Universal Service Fund Programs for Rural Connectivity. <https://www.fcc.gov/general/universal-service>

Gallardo, R., & Whitacre, B. (2022). Broadband's impact on rural economic development. Journal of Rural Studies, 89, 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.06.003>

Gobernación de Boyacá. (2023). Boyacá en cifras 2023. Dirección de Planeación Departamental. <https://www.boyaca.gov.co>

GSMA. (2022). Innovative Connectivity Solutions for Rural Areas. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/resources/rural-connectivity>

International Telecommunication Union (ITU). (2023). Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023. Geneva: ITU.

MinTIC. (2024). Canasta Básica TIC para la Inclusión Digital de Hogares en Colombia. Bogotá.

Observatorio Económico y Empresarial. (2024, enero 25). Perfil departamental de Boyacá. Cámara de Comercio de Tunja – Gobernación de Boyacá. <https://www.camaratunja.org.co>

Secretaría de TIC y Gobierno Abierto de Boyacá. (2024). Transformación digital desde el territorio [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BaulqX3cGLE>

Urrutia, S. (2025). Presentación del proyecto Comunidades de Conectividad. Gobernación de Boyacá.

World Bank. (2020). Resilient Infrastructure for Rural Connectivity. Washington, D.C.: World Bank.

Naciones Unidas (2016). Consejo de Derechos Humanos. 32º período de sesiones. https://ap.ohchr.org/documents/S/HRC/d_res_dec/A_HRC_32_L20.pdf

OCDE (2023), Mejorar la innovación rural en los Estados Unidos , Estudios rurales de la OCDE, Publicaciones de la OCDE, París, <https://doi.org/10.1787/22a8261b-en> .

CEPAL Observatorio de Desarrollo Digital de Cepal. <https://desarrollodigital.cepal.org/>

>>> SOBRE ALT+

ALT+ (Alianza Latinoamericana de Telecomunicaciones) es una organización que agrupa a cooperativas, pymes y operadores independientes de servicios TIC de América Latina, con el objetivo de fortalecer la conectividad regional, promover la colaboración tecnológica y garantizar una inclusión digital sostenible.

La Alianza nació como un espacio de articulación entre actores públicos, privados y comunitarios, que comparten una misma visión: que la conectividad es un motor de desarrollo económico, social y cultural en la región.

A través de la generación de conocimiento, la cooperación técnica y la representación institucional, ALT+ impulsa proyectos que reducen la brecha digital y valorizan el rol de los operadores locales en el ecosistema digital latinoamericano.

Presidente: José Felipe Otero

Miembros fundadores: representantes de cooperativas, operadores regionales y asociaciones TIC de Argentina, Colombia, México, Chile, Uruguay y Brasil.

Para más información:



www.altlatam.org



@alt.latam



Alianza Latinoamericana
de telecomunicaciones



Alianza
Latinoamericana
de Telecomunicaciones