



Facultad de ciencias económicas y empresariales
Universidad Pontificia Comillas

LA BRECHA DIGITAL RURAL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Clave: 202015513

ÍNDICE

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN	4
2. EL PROBLEMA DE LA BRECHA DIGITAL RURAL	7
2.1 Causas de la brecha digital rural	7
2.2 Iniciativas gubernamentales	10
3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	17
3.1 Evolución del acceso a internet rural en el mundo entre 2010 y 2023	18
3.2 Relación entre el acceso a electricidad y el acceso a internet rural.....	23
3.3 Relación entre el GNI per capita y el porcentaje de internet rural	25
4. ESTIMACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA BRECHA DE CONECTIVIDAD RURAL	27
4.1 Análisis del modelo de regresión desarrollado.....	27
4.2 Análisis de los resultados	30
6. ANEXOS	39
ANEXO I: LISTA DE PAÍSES INCLUIDA EN EL ANÁLISIS DESCRIPTIVO	39
ANEXO II: TABLA SOBRE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	40
7. BIBLIOGRAFÍA	43

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado aborda el problema de la brecha digital rural, entendida como la desigualdad persistente en el acceso a la tecnología entre las zonas urbanas y rurales. La justificación del tema radica en la importancia creciente que tiene la conectividad digital como herramienta de desarrollo, inclusión social y equidad territorial, especialmente en un contexto global cada vez más digitalizado. El objetivo principal del estudio es analizar qué factores explican esta brecha digital rural, con especial atención al papel de las políticas públicas y los mecanismos de mercado. La metodología utilizada combina el análisis estadístico descriptivo con modelos de regresión lineal múltiple aplicados a una base de datos internacional. Se han incluido variables como el GNI per cápita, el precio relativo de la banda ancha, el acceso a electricidad rural, la existencia de políticas de acceso universal (UAS), la liberalización del mercado y la compartición de infraestructura entre operadores. Los resultados muestran que las políticas UAS tradicionales no tienen un impacto significativo sobre la conectividad rural, mientras que las políticas que generan incentivos de mercado, como la libertad de entrada de operadores o el uso compartido de redes, sí presentan efectos positivos relevantes. Se concluye que el diseño de políticas públicas eficaces debe ir acompañado de una regulación flexible, incentivos económicos y colaboración con el sector privado. Cerrar la brecha digital rural requiere una combinación inteligente de intervención estatal y dinamismo de mercado.

ABSTRACT

This final degree project addresses the issue of the rural digital divide, understood as the persistent inequality in access to technology between urban and rural areas. The relevance of the topic lies in the growing importance of digital connectivity as a tool for development, social inclusion, and territorial equity, especially in an increasingly digital global context. The main objective of the study is to analyze which factors explain this rural digital divide, with particular attention to the role of public policies and market mechanisms. The methodology combines descriptive statistical analysis with multiple linear regression models applied to an international dataset. Variables such as GNI per capita, the relative price of broadband, rural electricity access, the existence of universal access policies (UAS), market liberalization, and infrastructure sharing among operators

have been included. The results show that traditional UAS policies do not have a significant impact on rural connectivity, whereas policies that generate market incentives—such as operator entry freedom and network sharing—present relevant positive effects. The study concludes that effective public policy design must be accompanied by flexible regulation, economic incentives, and collaboration with the private sector. Bridging the rural digital divide requires an intelligent combination of state intervention and market dynamism.

Palabras clave

Brecha digital rural, Conectividad, Políticas públicas, Servicio de Acceso Universal (UAS), Telecomunicaciones.

Key words

Rural digital divide, Connectivity, Public policy, Universal Access Service (UAS), Telecommunications.

1. INTRODUCCIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido uno de los pilares fundamentales en la transformación hacia lo que hoy conocemos como la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC). Surgidas a finales del siglo XX, las TIC han evolucionado de manera vertiginosa, revolucionando la forma en que las sociedades generan, distribuyen y acceden a la información. El conocimiento se convierte en un recurso clave para el desarrollo social, económico y cultural, y las TIC juegan un papel esencial al facilitar la interconexión global y el flujo continuo de información. Sin embargo, la expansión acelerada de estas tecnologías también ha evidenciado profundas desigualdades, dando lugar a lo que se denomina brecha digital. Este fenómeno se refiere a la disparidad en el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC entre diferentes grupos sociales, geográficos o económicos.

En 2024, 5,35 billones de personas, lo que representa el 66,2% de la población mundial, fueron usuarias de internet. No obstante, una de cada tres personas en el mundo sigue sin conexión a la red, lo que equivale a más de 2,7 billones de personas sin acceso a internet. India encabeza la lista de países con mayor número de habitantes desconectados en términos absolutos, con más de 680 millones de personas sin acceso, seguido de China con más de 330 millones y Pakistán con más de 130 millones. En términos porcentuales y teniendo en cuenta su población, Corea del Norte presenta la tasa más alta de desconexión, con más del 99,9% de su población sin acceso a internet, principalmente debido a restricciones políticas. Le siguen la República Centroafricana (89,4%), Burundi (88,7%), Sudán del Sur (87,9%) y Nigeria (87,9%), lo que refleja una grave brecha digital en el continente africano, un tema que abordaré en mayor profundidad más adelante (We Are Social y Meltwater, 2024).

En este trabajo me centraré específicamente en el problema de la brecha digital rural, un aspecto crítico dentro del fenómeno más amplio de la brecha digital. La brecha digital rural representa uno de los desafíos más persistentes en el camino hacia una sociedad digital verdaderamente inclusiva. A pesar de los avances tecnológicos y del aumento sostenido de la cobertura global de internet, las diferencias entre zonas urbanas y rurales siguen siendo significativas en gran parte del mundo, lo que genera efectos profundamente negativos en la calidad de vida y en las oportunidades de desarrollo para quienes habitan en entornos rurales, en ámbitos esenciales como son la educación o la

sanidad. Además, uno de los impactos más relevantes de esta desigualdad digital es la limitación de las capacidades productivas y competitivas de las empresas rurales. La falta de una conectividad adecuada restringe su acceso al mercado digital, dificulta la adopción de tecnologías innovadoras y frena su crecimiento económico, afectando directamente al desarrollo local y al bienestar de sus comunidades (EAPN España, 2022).

En este contexto, resulta especialmente relevante analizar qué factores explican esta brecha digital rural, por qué persiste a pesar de los esfuerzos políticos y tecnológicos, y qué tipo de medidas son realmente efectivas para reducirla. Aunque muchas estrategias nacionales han apostado por políticas de acceso universal (UAS) financiadas mediante fondos públicos, los resultados han sido desiguales. En numerosos países en desarrollo, estos fondos han permanecido infrautilizados, mal ejecutados o directamente ineficaces. Frente a esta realidad, comienzan a cobrar protagonismo enfoques alternativos que abogan por una mayor apertura del mercado, el incentivo a la competencia y la creación de entornos regulatorios flexibles.

Por otra parte, además del acceso, es fundamental considerar las competencias digitales y la disposición o capacidad de los residentes para adoptar estas tecnologías, ya que la falta de habilidades tecnológicas necesarias para aprovechar plenamente las nuevas tecnologías, amplía aún más esta brecha, afectando gravemente las oportunidades de desarrollo socioeconómico en estas áreas. Cualquier análisis que aspire a profundizar en este problema, deberá tener en cuenta estas consideraciones deberá considerar un contexto que supere los dispositivos y su acceso, considerando sus vínculos con la vida diaria y los procesos de estratificación social (Morales Romo, 2016).

Los objetivos de este trabajo son: a) Analizar el grado de acceso a internet en zonas rurales a partir de una muestra de 90 países desde los años 2010 a 2023; b) Identificar las variables que explican la brecha digital rural, tanto estructurales como institucionales; c) Evaluar el impacto de las políticas públicas de UAS sobre la conectividad rural; d) comparar dicho impacto con el de variables asociadas al mercado, como la liberalización del sector o la obligación de infraestructura entre operadores; e) extraer conclusiones y recomendaciones orientadas a diseñar estrategias más efectivas para reducir la brecha digital rural.

La metodología utilizada se basa en un análisis cuantitativo a partir de una base de datos internacional compuesta por 90 países, tanto de ingresos altos como bajos. Se han empleado gráficos realizados en R para mostrar la relación entre el acceso a internet en las zonas rurales y otras variables, así como modelos de regresión lineal con el fin de medir el impacto de diferentes variables sobre la penetración de internet en zonas rurales. Entre las variables incluidas se encuentran indicadores económicos (GNI per cápita), técnicos (precio relativo de la banda ancha, acceso a electricidad), institucionales (existencia de políticas UAS, mecanismos de financiación, normas de compartición de infraestructura) y de mercado (grado de competencia de los operadores, libertad de entrada de operadores).

Por último, la estructura del trabajo se divide en seis capítulos. En el capítulo 1 se presenta una introducción general al tema y la motivación del estudio. El capítulo 2 desarrolla el marco teórico, revisando la literatura relevante sobre brecha digital rural, políticas de acceso universal y el fondo de servicio universal. En el capítulo 3 me centraré en el estudio de la relación entre la variable de acceso a internet rural (%) y distintas variables explicativas. El capítulo 4 analiza, a través de la realización de ocho modelos de regresión diferentes, la incidencia (significación) de cada una de las variables en el acceso a internet en estas zonas, y la evaluación de los resultados del modelo. Finalmente, el capítulo 5 contiene una discusión crítica de dichos resultados, comparándolos con la literatura existente, así como propuestas de actuación orientadas a cerrar la brecha digital rural desde un enfoque más eficaz.

2. EL PROBLEMA DE LA BRECHA DIGITAL RURAL

El paso del tiempo y el avance constante de la transformación digital que acompaña nuestros días, no han ido acompañados de una reducción equivalente de la brecha digital rural, que persiste como una asignatura pendiente en muchas regiones del mundo. A pesar de los compromisos institucionales y las inversiones realizadas en las últimas décadas, los datos más recientes confirman que la brecha digital rural no solo persiste, sino que tiende a mantenerse e incluso agravarse en algunos contextos. Lejos de registrar una mejora sustancial, las cifras globales evidencian que el ritmo de crecimiento del acceso a internet en zonas rurales es más lento que en las áreas urbanas, lo que incrementa las desigualdades ya existentes. Esta tendencia pone en cuestión la eficacia de muchas de las estrategias implementadas hasta ahora y refuerza la necesidad de replantear las políticas de conectividad desde una perspectiva más integral, ágil y adaptada a las particularidades del medio rural.

En 2024, se ha concluido que, a nivel mundial, el 83% de los habitantes urbanos usaban internet, en comparación con solo el 48% de la población en áreas rurales. En 2023, estas cifras eran del 81% y 50%, respectivamente, lo que explica que, a pesar de que en las zonas urbanas el acceso a internet sea cada vez mayor, la brecha digital se acentuó en el último año. Dado que de las 2,7 billones de personas sin acceso a internet, 1,8 billones viven en zonas rurales, mientras que “solo” son 800 millones de personas las que viven en zonas urbanas, es necesario que los esfuerzos políticos y económicos de los países se centren en las zonas rurales (International Telecommunication Union, 2023).

2.1 Causas de la brecha digital rural

La brecha digital en las áreas rurales puede analizarse desde dos perspectivas: la oferta y la demanda.

Desde el punto de vista de la oferta, los consumidores rurales de las TIC a menudo sufren las consecuencias de una infraestructura limitada, lo cual es el punto de partida para el acceso a estas, independientemente de su uso por parte de los ciudadanos. En estas zonas de baja densidad poblacional, las empresas proveedoras de servicios de internet se enfrentan a mayores costos para instalar y mantener las redes, dado la dificultad y mayor coste en la implementación de estas en áreas remotas. Xavier Viladegut, cofundador de la empresa Adamo, reveló que el costo de instalar internet de alta velocidad en áreas

rurales era entre 10 y 15 veces mayor que en las zonas urbanas en 2022 en España. Además, otros factores como el número de miembros del hogar son tenidos en cuenta por estas empresas. Esto se traduce en precios más elevados, menor -o ausencia- de servicios de banda ancha (red con elevada capacidad para transportar información) y en menor disponibilidad de opciones para los residentes rurales (Whitacre, 2010).

Por otro lado, desde el punto de vista de la demanda, la falta de programas de educación y formación en informática es el principal obstáculo para la adopción de las TIC en áreas rurales. Incluso cuando la infraestructura tecnológica está disponible, la escasa alfabetización digital y la falta de conocimiento sobre el uso de estas tecnologías pueden limitar la demanda efectiva de estos servicios. La alfabetización digital se podría transformar, no solo en mejores oportunidades de desarrollo sino también en una mejor calidad de vida (Lazo et al., 2011), por lo que es determinante dotar a los habitantes de estos conocimientos adecuados para poder potenciar la infraestructura de telecomunicaciones disponible, que, aunque quizá más escasa que en las zonas urbanas, podría ser mejor aprovechada de cara al cierre de la brecha digital rural.

Además, la menor capacidad económica que suele caracterizar a las áreas rurales es otro factor a tener en cuenta, ya que ante mayores costes, como ya se ha expuesto, y menor capacidad monetaria, la demanda de servicios es mucho menor. La asequibilidad de los dispositivos básicos está muy lejos de igualar a la de los países y zonas desarrolladas, pues para el 20% más pobre de la población, el costo de un dispositivo básico equivale al 55% de su ingreso mensual promedio (GSMA, 2024).

Particularmente en Europa, otro problema adicional son las tendencias demográficas. La sociedad europea está envejeciendo, con más de una quinta parte de su población mayor de sesenta y cinco años (European Commission, 2019), lo cual es particularmente evidente en las áreas rurales, ya que los jóvenes abandonan sus ciudades natales en busca de mejores oportunidades. Esto genera, por un lado, una lenta despoblación de estas zonas -lo que reduce los motivos para invertir en infraestructura y dificulta el acceso material-, y por otro lado, la generación que queda, generalmente mayor, tiende a mostrar un menor nivel de adaptación a internet (Kos-Labędowicz, 2017). Por ello, se han invertido grandes cantidades de dinero en un esfuerzo por eliminar los efectos de la brecha digital en el Viejo Continente, y ha sido objeto de numerosos debates y de grandes iniciativas por

parte de organizaciones como las Naciones Unidas, el Banco Mundial y el FMI, entre otras. (Pimenidis et al., 2009).

Por otra parte, la situación política de los países es otro factor influyente en la brecha digital rural. En China, además de los factores comentados previamente, la transición hacia una economía de mercado y la reforma del sector de telecomunicaciones han sido obstaculizadas por la falta de un mecanismo de coordinación efectivo entre los gobiernos central y local, y la ausencia de una cultura empresarial y regulatoria sólida. Aunque se han asignado tareas específicas a los operadores bajo el régimen del *Village Access Program* (VAP), las obligaciones no son estrictamente vinculantes y la aplicación regulatoria es débil. Esto ha resultado en conflictos entre diferentes niveles de gobierno, insuficiente participación local, y un comportamiento desfavorable por parte de los operadores, como la suspensión de tareas de acceso rural y la falta de cooperación en la infraestructura de red. La solución que se propone es establecer tarifas y niveles mínimos de calidad del servicio a nivel nacional, permitiendo ajustes regionales según necesidades locales (Xia y Lu, 2008). Es necesario minimizar la intervención gubernamental y administrativa, evitando comportamientos oportunistas como la corrupción y asegurando una gestión eficiente y transparente de los fondos.

Por todo ello, resulta fundamental considerar todos estos factores, ya que cada uno de ellos contribuye al ensanchamiento progresivo de la brecha digital entre zonas urbanas y rurales. Si bien el acceso a la infraestructura constituye el punto de partida indispensable, los gobiernos deben analizar de forma diferenciada las características socioeconómicas de su país y adaptar sus estrategias en consecuencia. No basta con garantizar la conexión; es igualmente necesario asegurar que la población rural adopte y se apropie de las tecnologías digitales, lo cual solo será posible mediante una adecuada formación en competencias digitales. Solo así podrá asegurarse que los esfuerzos económicos realizados se traduzcan en un uso efectivo y sostenible de dichas tecnologías.

2.2 Iniciativas gubernamentales

Las políticas públicas son esenciales para reducir la brecha digital, especialmente en áreas rurales con acceso limitado a internet y tecnología. Frente a esta situación, la mayoría de los países han puesto en marcha esfuerzos dirigidos a fomentar la conectividad en entornos desfavorecidos, a través de programas específicos de inversión en infraestructura, reducción de costes de acceso y promoción de la alfabetización digital.

En la Unión Europea (2024), a través de iniciativas como la *Digital Agenda for Europe*, ha comunicado que la Unión Europea, consciente del papel central que desempeña la digitalización en el desarrollo económico y social, ha impulsado diversas estrategias a lo largo de la última década con el objetivo de reducir desigualdades y garantizar un acceso equitativo a las tecnologías digitales. En el marco de la Agenda Digital para Europa 2020–2030, se destacan objetivos como la cobertura total con redes 5G en todas las zonas pobladas, el acceso a internet de alta velocidad para todos los hogares, el impulso de habilidades digitales en al menos el 80 % de la población adulta y el pleno funcionamiento de servicios públicos digitales. La estrategia reconoce que no basta con garantizar la cobertura técnica: es necesario asegurar el acceso efectivo, las competencias digitales y la integración real de la ciudadanía en la economía digital. La propia Comisión Europea ha subrayado la importancia de una infraestructura digital robusta, un entorno competitivo y regulaciones que permitan la innovación, especialmente en sectores vulnerables como las zonas rurales (Parlamento Europeo, 2024).

Por otra parte, en el continente africano, durante más de una década el uso de las TIC ha crecido exponencialmente. La adopción de estas soluciones para reducir la brecha digital, combatir la pobreza extrema y fomentar el desarrollo social ha sido una prioridad para gobiernos, agencias internacionales y ONGs. Sin embargo, se observa que el acceso limitado a internet y a los servicios digitales en el continente está restringido principalmente a las áreas urbanas, evidenciando una brecha digital con las zonas rurales. Como solución a esto, en países como Camerún -con la ayuda del gobierno alemán- se han implementado Telecentros Comunitarios Multipropósito (MCT), instalaciones en áreas remotas y suburbios alejados en las ciudades que ofrecen a las personas una variedad de servicios digitales para mejorar, por ejemplo, su educación y promover el desarrollo económico y social (Kuika Watat y Jonathan, 2020).

Por otra parte, han sido numerosos los estudios realizados sobre la adopción de banda ancha móvil, como sustitución a la banda ancha fija. Esta tecnología se refiere a la conexión a internet que se proporciona a través de redes móviles, permitiendo a los usuarios acceder a servicios de internet de alta velocidad desde dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores portátiles. La banda ancha móvil utiliza frecuencias de radio para transmitir datos, lo que permite la conectividad sin necesidad de cables físicos, la cual puede reducir la brecha digital en áreas rurales o desatendidas debido a su menor costo de infraestructura, ya que no requiere la instalación de cables físicos como la banda ancha fija. Además, su despliegue es más rápido y flexible, ofreciendo conectividad en zonas de difícil acceso donde la banda ancha fija no es viable.

Tecnologías como el 5G y *Fixed Wireless Access* (FWA) permiten velocidades comparables a la banda ancha fija, siendo las primeras más económicas y accesibles, lo que facilita una mayor inclusión digital y acceso a servicios esenciales en comunidades remotas. Históricamente, los servicios de banda ancha móvil y los de banda ancha fija se han proporcionado mediante tecnologías separadas, pero la convergencia entre ambos, facilitada por el acceso inalámbrico fijo, ha surgido como una alternativa rentable para llevar internet a las comunidades rurales. Aunque las primeras implementaciones de esta tecnología basadas en 4G no han logrado reducir lo suficiente la brecha digital entre las áreas rurales y urbanas, el 5G tiene el potencial de cambiar significativamente este panorama. El 5G no solo podría reducir la brecha de conectividad, sino también permitir la adopción masiva de internet en las industrias rurales.

Además, la banda ancha satelital ha surgido como una alternativa viable a las tecnologías DSL y de banda ancha inalámbrica fija, especialmente en áreas rurales de difícil acceso donde la infraestructura terrestre es limitada. Aunque no alcanza las velocidades de las conexiones de fibra fija y tiene problemas como la latencia y límites de descarga, sigue siendo una opción para quienes no pueden acceder a una conexión fija. Particularmente en el Reino Unido, se ha implementado una política centrada en expandir el acceso a la banda ancha de alta velocidad, reconociendo su importancia para el crecimiento económico y la inclusión digital, especialmente en áreas rurales. A través de la iniciativa *Broadband Delivery UK* (BDUK), el gobierno busca asegurar que comunidades alejadas y con baja densidad de población, que a menudo son ignoradas por los proveedores de servicios comerciales, puedan beneficiarse de las mismas oportunidades que las zonas

urbanas. Para ello, se han destinado fondos significativos, con el objetivo de ofrecer banda ancha ultrarrápida al 90% de la población (Townsend et al., 2013).

En Gales, por ejemplo, el gobierno apoya un programa de banda ancha satelital para cubrir hasta el 90% de los costos de instalación en zonas rurales de forma privada a individuos, empresas, organizaciones del tercer sector y comunidades en Gales que actualmente tienen velocidades de banda ancha fija inferiores a 2Mbit/s. La banda ancha satelital, aunque no alcanza las velocidades de la fibra óptica, representa una alternativa viable para zonas rurales remotas donde las conexiones fijas son inexistentes o muy lentas. No obstante, presenta limitaciones como la latencia (retraso en la transmisión de datos) y la ausencia de tarifas con descargas ilimitadas, lo que encarece los contratos frente a los de banda ancha fija. Si se superaran estos obstáculos, esta tecnología podría ofrecer un acceso a internet comparable al de la infraestructura tradicional, contribuyendo así a reducir la brecha digital. (Philip et al., 2017).

En Estados Unidos, la adopción de internet de alta velocidad se considera tan importante que el Gobierno gastó más de 7 mil millones de dólares en el Programa de Oportunidades de Tecnología de Banda Ancha como parte de la Ley de Recuperación y Reinversión de América de 2009 y en el *Connect America Fund*, que busca llevar banda ancha a comunidades rurales a través de subvenciones y asociaciones con proveedores de servicios de telecomunicaciones (Strover, et al., 2013).

Particularmente, en Carolina del Norte, la *E-NC Authority*, una iniciativa del este estado creada para promover la disminución de la brecha digital rural, invirtió millones de dólares para aumentar la adopción de banda ancha y ayudar a desplegarla en áreas desatendidas. En general, estos esfuerzos fueron efectivos, lo que llevó a que la única desventaja rural fuera que, mientras que hay más banda ancha fija y rápida en las áreas urbanas, hay más banda ancha lenta en las áreas rurales. Sin embargo, se observó que el problema radicaba en que las pequeñas empresas rurales no estaban utilizando tecnología basada en internet de manera efectiva para apoyar sus negocios, a pesar de tener acceso a banda ancha. El uso de sitios web, comercio electrónico y redes sociales era significativamente menor en comparación con las pequeñas empresas urbanas, ya que un 43.5% de las pequeñas empresas rurales no tenía sitio web, y de las que sí lo tenían, muchas solo ofrecían información básica sin enlaces a redes sociales o funciones de

comercio electrónico. Por otra parte, las empresas urbanas sí tenían un mayor uso de sitios web y proporcionan más funcionalidades, como compras en línea y programación de citas (Richmond et al., 2017).

2.3 Los fondos de servicio universal como política

El concepto de servicio universal (UAS, por sus siglas en inglés), que busca asegurar que todos los ciudadanos tengan acceso a las telecomunicaciones, se originó a principios del siglo XX y ha estado motivado tanto por razones sociopolíticas como económicas como solución a la brecha digital. El acceso universal en telecomunicaciones fue definido en EE. UU. en 1910 y formalizado en la Ley de Comunicaciones de 1934. Entre 1980 y 1990 la idea de servicio universal tomó fuerza, impulsada por estudios de la UNESCO que señalaron una significativa brecha de infraestructura entre países desarrollados y en desarrollo. Las prácticas más usuales han sido la instalación de teléfonos comunitarios o telecentros, proporcionando servicios a una gran cantidad de personas (Comisión Federal de Comunicaciones, s.f.).

Los fondos de servicio universal, implementados en la mayoría de los países, son entidades financiadas por las empresas de telecomunicaciones, que reasignan un porcentaje de sus ganancias para potenciar el acceso a servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y desfavorecidas. Las administraciones públicas reconocen estas áreas y reparten los recursos a través de subvenciones directas o concursos competitivos para proyectos de infraestructura. La meta es que los servicios sean autosustentables después de la inversión inicial, disminuyendo de esta manera la brecha digital y asegurando un acceso equitativo a la tecnología.

En ese contexto, las obligaciones de servicio universal se han aplicado a objetivos de política global en diversos mercados, desde el agua hasta las telecomunicaciones. Esto generalmente requiere subsidios gubernamentales para incentivar a las empresas a desarrollar la infraestructura necesaria cumplir objetivos importantes del gobierno.

En Estados Unidos, la Ley de Telecomunicaciones que entró en vigor en 1996, puso en relieve la necesidad de asegurar el acceso de estas en zonas rurales y de alto coste, así equiparando las condiciones de todos los estadounidenses. Hasta la promulgación de esta Ley, el servicio universal se concebía generalmente como la provisión de servicios telefónicos básicos a usuarios residenciales (Bar y Riis, 2000).

No fue hasta tiempo después que la definición se formalizó y el alcance de los servicios a subsidiar se amplió para incluir bibliotecas, escuelas y clínicas de atención médica rural mediante equipos informáticos y acceso a internet. Tras su promulgación, la Comisión Federal de Comunicaciones implementó diversos programas para ponerla en práctica, como el programa *High Cost* que, entre 1997 y 2010 había representado una inversión estatal de \$4,6 billones. Sin embargo, se encontraron dos problemas principales: primero, que el programa se centraba en subsidiar líneas telefónicas fijas en lugar de banda ancha, lo que consideraron obsoleto; y segundo, que se fomentó demasiada competencia al apoyar a varios proveedores en áreas rurales, en lugar de concentrar los subsidios en una sola empresa para reducir costos. En 2012, el programa se relanzó como *Connect America Fund*, incluyendo voz y banda ancha en su enfoque estratégico con cinco obligaciones clave de servicio universal como “garantizar la disponibilidad universal de servicios móviles de voz y banda ancha donde los estadounidenses vivan, trabajen o viajen” y “garantizar tarifas razonablemente comparables para los servicios de banda ancha y voz” (McMenemy, 2022).

En otro orden de cosas, un análisis llevado a cabo por la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico de las Naciones Unidas, revela que, en dichos continentes, los problemas clave en la implementación de los fondos de servicio universal incluyen retrasos en los desembolsos, falta de transparencia y distorsiones en el mercado. En muchos países los fondos no se distribuyen a tiempo, lo que retrasa el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en las áreas desatendidas. Esto ocurre principalmente porque las estructuras administrativas encargadas de gestionar los fondos son ineficientes, y los procedimientos para asignar los recursos no están bien definidos o son excesivamente burocráticos. Además, en algunos casos, los países no publican informes claros sobre cómo se gasta el dinero, lo que genera una falta de confianza en la gestión de los recursos. Esta falta de transparencia ha impedido que estas iniciativas gubernamentales cumplan con sus objetivos en tiempo y forma.

Otro problema es que los fondos de servicio universal pueden generar distorsiones en el mercado al ofrecer subsidios permanentes a ciertos operadores, lo que desincentiva la competencia. Esto se da cuando las empresas que reciben fondos no enfrentan suficiente presión competitiva para innovar o mejorar sus servicios, ya que están respaldadas por subsidios continuos, lo que impide que otras compañías entren al mercado y ofrezcan

mejores servicios o precios más competitivos. A pesar de estos desafíos, India y Malasia han logrado avances significativos con sus fondos de servicio universal. En India, su éxito se debe a la modificación en 2006 de la política para incluir proyectos de banda ancha, lo que permitió el despliegue de redes de fibra óptica y la expansión del internet rural. Esto ha conectado a cientos de miles de hogares en áreas rurales. En Malasia, el éxito radica en la creación de centros comunitarios de banda ancha y la expansión de redes Wi-Fi en más de 400 aldeas rurales, además de la implementación de proyectos de infraestructura submarina, lo que ha ayudado a cerrar la brecha digital en regiones más alejadas. (ESCAP, 2017).

En Vietnam, el fondo de servicio universal, administrado principalmente por el Ministerio de Información y Comunicaciones, ha tenido como objetivo expandir el acceso a servicios de telecomunicaciones en áreas rurales a través de subsidios a los proveedores estatales y la creación de centros públicos de telecomunicaciones e internet. Desde su implementación en 2006, se lograron avances importantes, como la triplicación del número de suscriptores telefónicos y la cobertura de casi el 97% de las comunas del país con al menos un centro público de telefonía para 2010. El gobierno del país ha jugado un papel clave en la regulación y financiación, mientras que los proveedores estatales de telecomunicaciones han sido responsables de implementar los servicios en las zonas rurales. Sin embargo, este enfoque se centró principalmente en la oferta, proporcionando infraestructura y subsidios a los proveedores sin un enfoque suficiente en la demanda, es decir, sin educar adecuadamente a los usuarios rurales sobre los beneficios del uso de internet y telecomunicaciones. A pesar de estos avances, se identificaron varias fallas en la implementación de las medidas. En primer lugar, muchos usuarios rurales abandonaron sus suscripciones cuando los subsidios finalizaron, lo que refleja la falta de sostenibilidad del modelo. Además, la supervisión fue ineficiente, lo que resultó en una duplicación de fondos en algunos casos. (Do et al., 2018).

En esta línea, un estudio llevado a cabo en Carolina del Norte, resaltó que las políticas de servicio universal buscan lograr el acceso universal a ciertos servicios, pero la adopción universal de esos servicios es algo distinto. En el contexto de las políticas de servicio universal para expandir la banda ancha de alta velocidad en áreas rurales, este estudio se centró en la posible adopción de la banda ancha de alta velocidad. Los patrones de adopción varían de un hogar a otro, pero su adopción general se estimó en menos del

43%, con una considerable elasticidad entre la banda ancha de alta velocidad y otras formas de acceso más lentas, como DSL y satélite, ya que la banda ancha de alta velocidad requería una valoración del servicio en más de \$895 al mes, por lo que los subsidios no cobraban suficiente sentido en este contexto. Por ello, se mostró que, aunque el acceso universal era factible, no era razonable esperar una adopción eficiente (Boik, 2017).

En conclusión, las iniciativas gubernamentales para reducir la brecha digital rural han sido múltiples y diversas, reflejando el compromiso institucional de muchos países por alcanzar una conectividad equitativa. Desde los programas de alfabetización digital hasta las inversiones en infraestructura mediante tecnologías móviles, satelitales o inalámbricas, los Estados han desplegado estrategias adaptadas a sus realidades territoriales. Sin embargo, los resultados obtenidos son desiguales y ponen de relieve que no basta con garantizar el acceso físico a internet. La experiencia internacional demuestra que, si bien la intervención pública es imprescindible, debe ir acompañada de una planificación eficaz, una ejecución ágil y una colaboración estrecha con actores privados para maximizar el impacto de las medidas adoptadas.

3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Para realizar el análisis descriptivo en este trabajo sobre la brecha digital rural, se han recopilado datos de un total de 90 países, entre los años 2010 y 2023, con el fin de analizar las diferencias en el acceso a internet en áreas rurales y la relación con variables económicas, de infraestructura y políticas públicas a lo largo del tiempo.

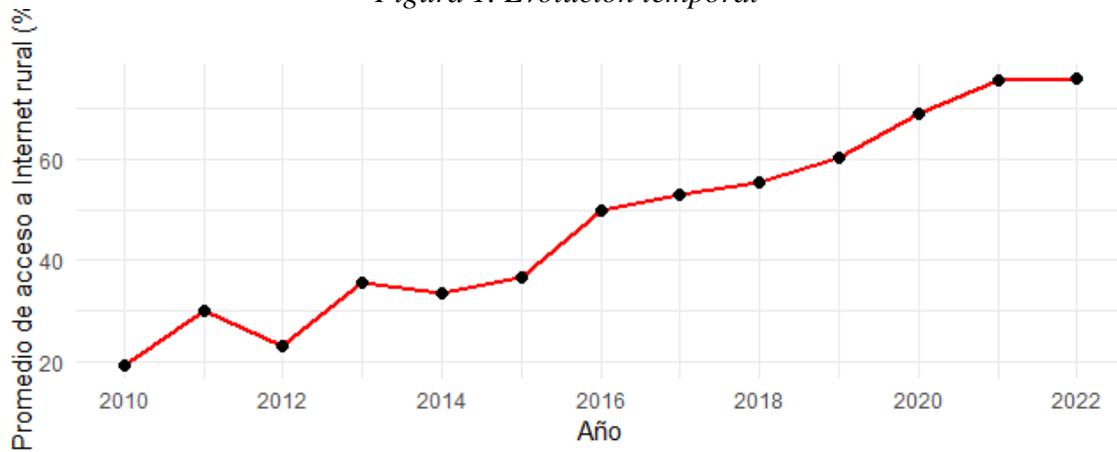
En concreto, los países incluidos en el análisis son los citados en el Anexo I. La selección de estos países responde a criterios que permiten obtener una muestra representativa de diversas regiones del mundo, abarcando naciones con distintos niveles de desarrollo económico, grados de urbanización y políticas de acceso universal a los servicios digitales. Entre los países incluidos se encuentran economías avanzadas como Estados Unidos, Alemania, Francia, Japón y Australia, así como países emergentes y en vías de desarrollo como Bangladesh, Nigeria, Bolivia, Mongolia y Mozambique (entre otros).

Por otra parte, las variables incluidas en el análisis son las descritas en el Anexo II. La variable clave de este estudio es el porcentaje de hogares rurales con acceso a internet, ya que refleja directamente el nivel de conectividad en estas áreas. Sin embargo, esta variable no solo puede ser analizada de manera aislada, por lo que se analizará conjuntamente con este conjunto de indicadores que permiten evaluar distintos aspectos que pueden influir en su crecimiento o limitación. Asimismo, este trabajo trata de estudiar las correlaciones entre estas variables con el objetivo de identificar cuáles favorecen la expansión de la conectividad rural y cuáles representan obstáculos para su crecimiento, e identificar patrones y posibles estrategias para combatir la brecha digital en estas regiones.

Para analizar este análisis sobre la brecha digital rural y su relación con diversas variables, se ha utilizado Tableau y R para visualizar datos geoespaciales y tendencias, así como para el procesamiento y análisis estadístico de estas.

3.1 Evolución del acceso a internet rural en el mundo entre 2010 y 2023

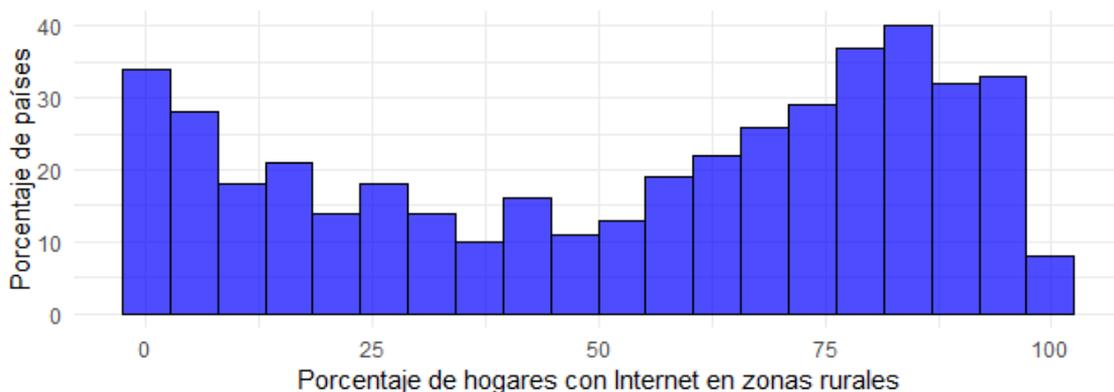
Figura 1. Evolución temporal



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la UIT

Como observamos en la Figura 1, el promedio simple de acceso a internet en zonas rurales entre 2010 y 2023, refleja una clara tendencia ascendente. Durante los primeros años del período analizado, entre 2010 y 2014, se observan fluctuaciones en la adopción de internet en estas áreas, con avances irregulares y periodos de estancamiento en algunos países. Sin embargo, a partir de 2015, la expansión del acceso a internet rural ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsado por el desarrollo de infraestructuras digitales y la creciente disponibilidad de tecnologías de conectividad. Como resultado, el porcentaje promedio de acceso alcanzó en 2022 aproximadamente el 80% en la muestra, consolidando así una mejora significativa en la conectividad de las zonas rurales.

Figura 2. Distribución de acceso a internet en zonas rurales (%)

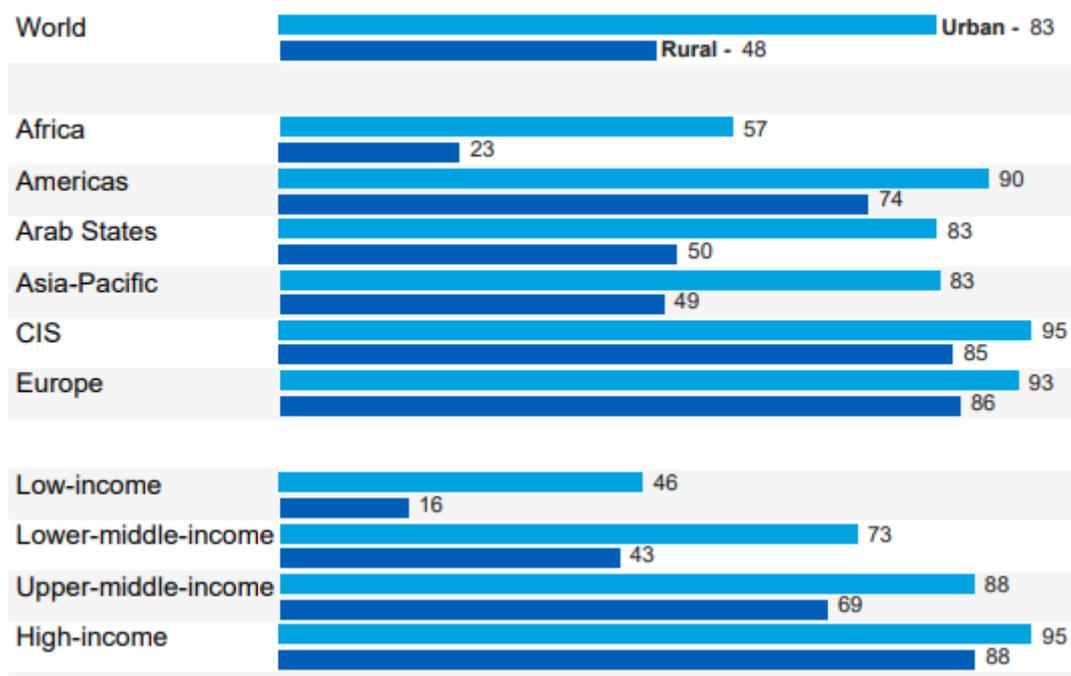


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la UIT

La brecha digital rural a nivel mundial es un fenómeno que refleja profundas desigualdades en el acceso a Internet entre diferentes regiones y países. La Figura 2 evidencia este problema mundial, indicando que el acceso a internet en zonas rurales tiende a concentrarse en los extremos. Se observa una clara polarización en la conectividad; hay un gran número de países con muy baja penetración de Internet en sus zonas rurales, mientras que otro grupo considerable de países presenta niveles altos de acceso en estas zonas.

En la parte izquierda del gráfico, se observa que alrededor del 35% de los países presentan hogares rurales con porcentajes de acceso a internet cercano a cero. Por otro lado, en la parte derecha del gráfico se observa que alrededor del 40% de los países presentan porcentajes de acceso a internet cercanos al 85%, aunque serían muy pocos (10%) los que tendrían una conexión a internet rural cercana al 100%. El patrón de distribución del gráfico también sugiere que hay menos países (alrededor del 20%) con niveles de conectividad rural entre 15% y 50%.

Figura 3. Porcentaje de personas que usan internet en zonas urbanas y rurales, 2024



Fuente: Informe Measuring Digital Development-Facts and Figures 2024

La Figura 3 muestra de forma clara y estructurada cómo el acceso a internet sigue siendo desigual entre zonas urbanas y rurales a nivel global. Como ya se ha mencionado, a escala mundial, el 83 % de la población urbana utiliza internet, frente a solo el 48 % de la población rural, lo que refleja una brecha digital rural de 35 puntos porcentuales, una cifra significativa que da cuenta de las desigualdades estructurales en términos de conectividad.

Cuando se observan los datos por regiones, África presenta la mayor desconexión digital: 57 % en zonas urbanas frente a solo 23 % en zonas rurales, lo que evidencia la enorme dificultad de acceso digital en entornos rurales del continente.

En regiones como Asia-Pacífico y los Estados Árabes, aunque el acceso a internet es mayor tanto en zonas urbanas como rurales, la brecha digital es de 34 puntos porcentuales en el caso de Asia-Pacífico y de 33 puntos porcentuales en el caso de los Estados Árabes, por lo que en términos numéricos es igual a la africana.

En contraste, Europa y la Comunidad de Estados Independientes pertenecientes a la Commonwealth (CIS) son las regiones con las menores diferencias, alcanzando en ambos casos porcentajes de uso superiores al 85 % tanto en zonas rurales como urbanas. Esto sugiere que en regiones con mayores niveles de desarrollo y marcos institucionales consolidados, la brecha digital rural puede ser significativamente reducida.

El gráfico también incluye una segmentación por niveles de ingresos. Los países de bajos ingresos son los más afectados: solo el 16 % de la población rural accede a internet, frente al 46 % en áreas urbanas, lo que además señala que incluso en zonas urbanas de estos países, la conectividad es limitada. A medida que se avanza hacia países de ingresos medios-altos y altos, el acceso a internet se vuelve más generalizado, y la brecha entre lo urbano y lo rural se reduce notablemente. En los países de altos ingresos, por ejemplo, el 95 % de la población urbana y el 88 % de la población rural usan internet, lo que muestra que con la inversión adecuada y marcos regulatorios eficientes, es posible acercarse a la universalización del acceso.

Por tanto, se refuerza la idea de que la brecha digital rural está directamente relacionada con el nivel de desarrollo económico de los países y regiones, pero también con decisiones de política pública y condiciones estructurales.

En contraste, América Latina y África enfrentan grandes desafíos en términos de acceso a Internet en áreas rurales. En América del Sur, la brecha digital rural sigue siendo significativa, con países como Paraguay (8,96%), Bolivia (7,91%) y Perú (5,43%) registrando niveles de acceso muy por debajo de la media global.

En África, la situación es aún más crítica. Países como Guinea (0,7%), Mozambique (0,6%), Angola (1,0%) y Lesoto (1,0%) presentan niveles de acceso extremadamente bajos, lo que refleja la falta de infraestructura digital y la dificultad de inversión en redes de telecomunicaciones en regiones rurales. Nigeria (2,4%) y Níger (2,45%) también muestran tasas muy reducidas, dificultando el acceso a servicios digitales básicos y limitando las oportunidades económicas en estas zonas.

Según Global Voices (2025), la expansión de internet en África presenta desafíos significativos relacionados con el control extranjero de la infraestructura digital, la explotación de datos y el impacto ambiental. En este continente, Google y Meta, a través de sus cables submarinos Equiano y 2Africa, respectivamente, dominan la infraestructura digital del continente, controlando cables submarinos que transportan casi el 90% del tráfico de Internet. Sin embargo su sistema encarece el acceso, ya que los cables rodean el continente en vez de atravesarlo para ahorrar potenciales obligaciones fiscales y regulatorias nacionales. De esta forma, los proveedores locales deben pagar precios muy altos que se trasladan a los consumidores, con el precio de 1 GB de datos representando el 5,7% del salario mensual promedio en África. Además, iniciativas como Free Basics de Meta, aunque diseñadas para reducir los efectos de la brecha digital rural al ofrecer Internet gratuito, limitan el acceso a sitios muy concretos, facilitando así la explotación de datos, tan valiosos hoy en día como cualquier otro activo.

Figura 5. Países del estudio con un porcentaje más alto de acceso a internet rural

Luxembourg	98.6
Korea (Rep. of)	97.7
Denmark	94.4
Japan	91.2
Germany	90.8

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la UIT

Figura 6. Países del estudio con un porcentaje más bajo de acceso a internet rural

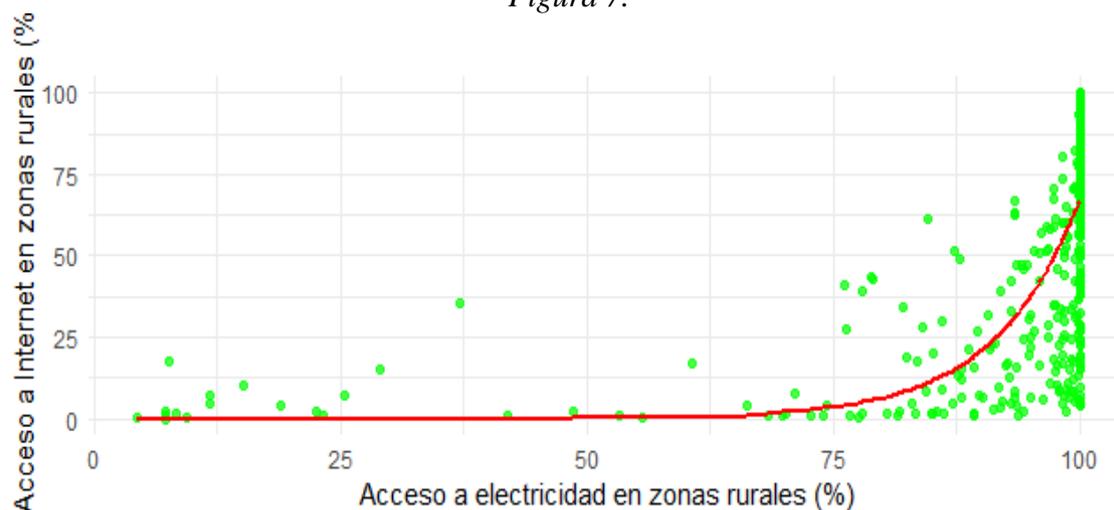
Mozambique	0.6
Guinea	0.7
Angola	1
Lesotho	1
Samoa	2.1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la UIT

El análisis de datos realizado con R ha confirmado estas tendencias, destacando a Luxemburgo, la República de Corea, Dinamarca, Japón y Alemania como los países con mejor conectividad rural (Figura 5). Por otro lado, Mozambique, Guinea, Angola, Lesoto y Samoa figuran entre los países con menor acceso a Internet en estas áreas (Figura 6). Por todo ello, la disparidad subraya la necesidad de políticas públicas y proyectos de infraestructura que faciliten la conectividad en regiones con menor acceso, especialmente en África y América Latina, donde la brecha digital rural sigue representando un obstáculo significativo para el desarrollo socioeconómico.

3.2 Relación entre el acceso a electricidad y el acceso a internet rural

Figura 7.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos del Banco Mundial

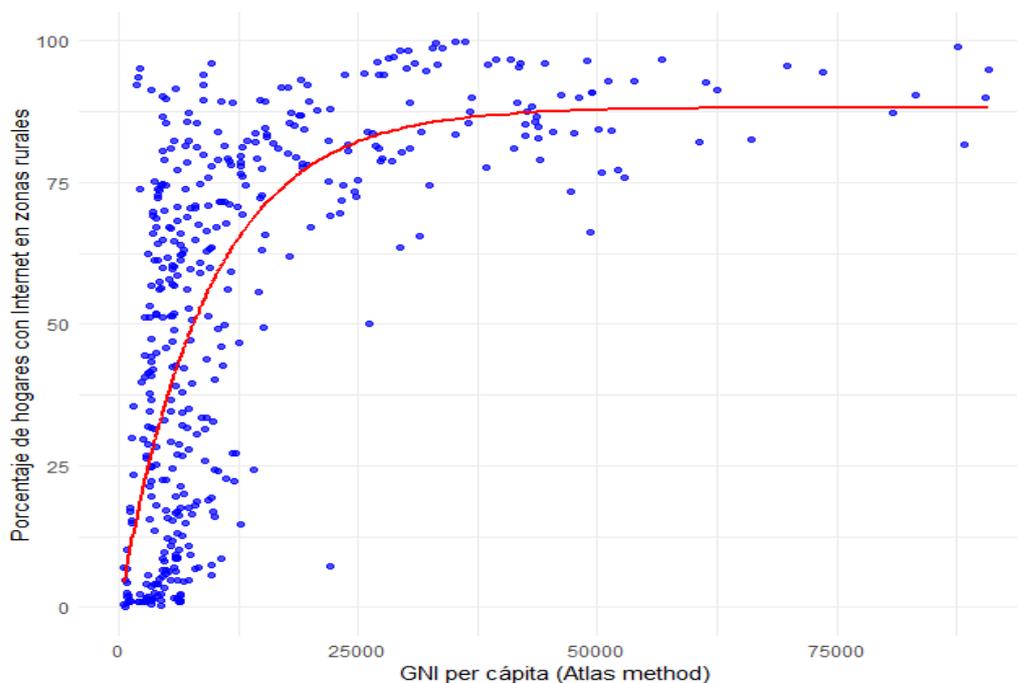
A través de la Figura 7 podemos comprobar la primera de las relaciones entre el acceso a internet rural y una de sus variables explicativas. El gráfico muestra la relación entre el acceso a la electricidad y el acceso a internet en zonas rurales, evidenciando una correlación positiva entre ambas variables y mostrando una tendencia exponencial. La tendencia general indica que, a medida que aumenta el acceso a la electricidad, el porcentaje de hogares rurales con acceso a internet también tiende a incrementarse.

En la parte izquierda del gráfico, se observa que en los países con acceso a electricidad por debajo del 50%, el acceso a internet en zonas rurales es prácticamente inexistente, con valores cercanos a cero en la mayoría de los casos. Estos países se corresponden con países africanos, evidenciando que la falta de infraestructura eléctrica es una barrera importante para la conectividad digital en áreas rurales, ya que sin un suministro de energía confiable, la expansión de servicios de internet es limitada.

A medida que el acceso a la electricidad aumenta entre el 50% y el 75%, en países como Camboya, Kenya, Perú o Mongolia, el acceso a Internet en zonas rurales sigue siendo bajo, con pocos países que logran superar el 25% de penetración digital en estas áreas. No obstante, aunque la correlación entre ambas variables es positiva, se observan puntos en donde, a pesar de alcanzar un alto porcentaje de acceso a la electricidad, el acceso a internet en las zonas rurales sigue siendo bajo. En particular, en el nivel máximo de acceso a la electricidad, los puntos de la gráfica se distribuyen a lo largo de todo el eje vertical, lo que sugiere que la disponibilidad de electricidad no garantiza automáticamente el acceso a Internet en estas áreas.

3.3 Relación entre el GNI per cápita y el porcentaje de internet rural

Figura 8.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la UIT

La figura 8 muestra una fuerte correlación positiva entre el nivel de desarrollo económico de un país y la disponibilidad de Internet en sus áreas rurales. La tendencia general sugiere que, a medida que aumenta el GNI per cápita, el porcentaje de hogares rurales con acceso a Internet también se incrementa.

En la parte izquierda del gráfico, donde el GNI per cápita es bajo (por debajo de los 10.000 dólares), se observa una alta dispersión de puntos. La mayoría de estos se encuentran en la esquina inferior izquierda, lo que muestra que los países más empobrecidos sufren una mayor brecha digital rural. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2018), en los países con menores niveles de renta, los servicios de banda ancha siguen siendo proporcionalmente más costosos respecto al ingreso medio, lo que representa una barrera estructural a la conectividad. Por ejemplo, en los países menos adelantados, el precio de un plan básico de banda ancha fija puede llegar a representar hasta un 12% del

GNI per cápita, muy por encima del umbral de asequibilidad del 2% recomendado internacionalmente.

Sin embargo, se debe prestar atención al hecho de que existe una gran dispersión de puntos a lo largo del eje vertical. Esto refleja que, a pesar de que la correlación entre el acceso a internet rural y el GNI per cápita sea positiva, también existen países con bajos ingresos cuyo porcentaje de acceso a internet es alto.

En el extremo derecho del gráfico, donde el GNI per cápita supera los 50.000 dólares (Australia, Luxemburgo, Dinamarca, Suiza, Estados Unidos siendo los más enriquecidos), presentan niveles de acceso rural cercanos al 100%. En este punto, el crecimiento en el acceso a Internet se estabiliza, lo que indica que, en países con altos ingresos, la brecha digital rural prácticamente desaparece debido a una infraestructura consolidada y a políticas de inclusión digital efectivas.

4. ESTIMACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA BRECHA DE CONECTIVIDAD RURAL

4.1 Análisis del modelo de regresión desarrollado

El siguiente y último apartado de este trabajo tiene por objetivo analizar, a través de modelos de regresión con efectos fijos por país, la efectividad de diversas políticas públicas enfocadas en cerrar la brecha digital rural. En particular, el estudio se centra en el estudio del papel de las políticas de UAS, el impacto de condiciones de mercado como la liberalización regulatoria en zonas rurales, y factores estructurales como el acceso a electricidad.

En estos modelos de regresión, se utiliza como variable dependiente el logaritmo del porcentaje de hogares con acceso a internet en zonas rurales, ya que representa de forma directa el nivel de conectividad digital en estas áreas, es decir, el fenómeno que se busca explicar. La elección de una transformación logarítmica se debe a que, por un lado, mejora el comportamiento estadístico del modelo, corrigiendo posibles problemas de asimetría en los datos y reduciendo la influencia de valores extremos, y, por otro lado, permite una interpretación más intuitiva de los resultados, ya que los coeficientes estimados indican cómo varía el acceso rural a internet en términos porcentuales ante cambios en las distintas variables explicativas.

Se han especificado ocho modelos distintos, en los cuales se introducen, de forma separada, distintas variables explicativas clave: la presencia de iniciativas de servicio universal, la existencia de políticas específicas de servicio universal, la financiación de estas políticas, la permisividad de actuación para operadores en zonas rurales, la existencia de un plan nacional de banda ancha, y la posibilidad o imposición de que los teleoperadores compartan infraestructura.

En todos los modelos especificados se incorporan como variables de control comunes, por su influencia en la variable dependiente, el GNI per cápita, el precio relativo de la banda ancha y el acceso a electricidad rural. La inclusión de estas variables permite aislar el efecto específico de las políticas analizadas sobre la conectividad rural, controlando por factores estructurales que influyen de forma significativa en el acceso a internet y minimizando el sesgo por omisión de variables relevantes. En concreto, el GNI per cápita captura el nivel de desarrollo económico del país, el precio relativo de la banda ancha

refleja su asequibilidad para los hogares, y el acceso a electricidad constituye un prerrequisito técnico para la conexión digital.

1. Acceso a electricidad en el ámbito rural

En todos los modelos, el acceso a electricidad tiene coeficientes positivos y altamente significativos ($p < 0.01$). Esto indica que la conectividad digital no es posible sin una infraestructura básica de electricidad, como también se observa en la Figura 7 anteriormente expuesta.

Para evaluar correctamente el uso de la electricidad en las comunidades rurales, es esencial tener en cuenta e identificar tanto las particularidades del territorio como las demandas emergentes y los anhelos de su población. Hasta ahora, la mayor parte de las investigaciones se han enfocado principalmente en valorar la factibilidad técnica y financiera de los proyectos, con la finalidad de establecer su viabilidad y calcular sus ventajas económicas. No obstante, esta perspectiva ha relegado al secundario el estudio del progreso social y económico, además de su relación con los procesos de electrificación (Gomis-Bellmunt y Nolasco-Benítez, 2021).

2. El GNI per cápita

Sorprendentemente, el ingreso per cápita no es estadísticamente significativo en ninguno de los modelos ($p > 0.2$). Esto sugiere que las diferencias entre países en términos de ingresos no explican adecuadamente la conectividad rural. Puede deberse a que dentro de cada país existen desigualdades internas significativas, o a que otras variables como regulación o infraestructura tienen un peso mayor. Por ejemplo, en los países asiáticos como Uzbekistán, Vietnam, Iraq o Azerbayán, el GNI per cápita es inferior a 10.000€, mientras que el porcentaje de acceso a internet rural es superior al 70%.

En Indonesia, el GNI per cápita del país es de 3.725€, uno de los más bajos de los países analizados, mientras que el acceso a internet es del 53,49%. El enfoque para reducir la brecha digital rural se ha centrado en la formación de competencias digitales básicas, especialmente en comunidades rurales que enfrentan limitaciones tanto tecnológicas como educativas. En concreto, se implementaron programas de alfabetización digital

dirigidos a mejorar el uso de las tecnologías digitales en estas zonas, destacando el papel del capital social y la colaboración comunitaria como factores facilitadores de la adopción tecnológica (Rahmiati et al., 2022).

De esta forma, se refuerza la idea de que la inclusión digital no depende exclusivamente de la infraestructura, sino también de las capacidades, actitudes y vínculos sociales que median el uso de la tecnología.

3. El precio de la banda ancha como proporción del GNI per cápita

Esta variable muestra signos negativos en todos los modelos, y en varias ocasiones se encuentra cerca del umbral de significación, ($p \approx 0.08 - 0.1$), siendo en la mayoría de los casos una variable significativa al 10%. Esto apunta a que la asequibilidad sigue siendo una barrera importante para la adopción, aunque su impacto es menor que el de la infraestructura.

4.2 Análisis de los resultados

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
UAS	-0.082 [0.183]						
Política UAS		0.155 [0.167]					
Financiación UAS			-0.023 [0.118]				
Permisividad operadores				0.291** [0.140]			
Plan nacional BA					0.376** [0.190]		
Uso compartido infraestructura						0.571** [0.262]	
Uso obligatorio infraestructura							-0.215 [0.160]
LOG(precio BA)	-0.213* [0.126]	-0.232* [0.132]	-0.105 [0.103]	-0.195* [0.119]	-0.252* [0.146]	-0.213* [0.120]	-0.207* [0.125]
LOG(GNI per cápita)	-0.493 [0.402]	-0.516 [0.412]	-0.440 [0.415]	-0.333 [0.397]	-0.289 [0.417]	-0.476 [0.415]	-0.177 [0.386]
LOG(Electricidad)	0.054*** [0.011]	0.050*** [0.010]	0.047*** [0.009]	0.049*** [0.010]	0.056*** [0.014]	0.054*** [0.011]	0.047*** [0.011]
Observaciones	372	372	350	321	433	429	427
R ² intra-grupo	0.685	0.692	0.737	0.692	0.701	0.697	0.702

Nivel de significación de las variables: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Todas las estimaciones incluyen efectos fijos de país y de año.

Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos extraídos en la UIT y el Banco Mundial*

Modelo 1 – Existencia de iniciativas de UAS

Este modelo analiza si la existencia de iniciativas de servicio universal dentro de un país tiene algún efecto en la penetración de internet en zonas rurales. El coeficiente estimado es negativo (-0.0819), lo cual, en principio, sugiere que tener UAS estaría asociado con un menor acceso a internet rural. Sin embargo, el p-value de 0.657 indica que este resultado no es estadísticamente significativo ni siquiera al 10%.

Modelo 2 – Implementación de políticas particulares de UAS

Esta variable refleja la existencia de una política explícita de acceso universal a las telecomunicaciones, independientemente de si existe un fondo de servicio universal. Aunque el coeficiente es positivo (0.155), lo que sugeriría un posible efecto beneficioso, el p-value asciende a 0.357. Nuevamente, este resultado es estadísticamente insignificante.

Modelo 3 – Financiación de políticas de UAS

En este modelo se analiza una dimensión más concreta: si las políticas UAS cuentan con un mecanismo de financiación. Esta variable debería, en teoría, representar una política mejor estructurada, ya que de nada vale que se implementen políticas regulatorias, pero no se otorgue financiación para ello. Sin embargo, el resultado es negativo (-0.0233) y no significativo ($p = 0.844$), lo cual sugiere que incluso cuando hay fondos asignados, no necesariamente se traducen en mejoras en el acceso a internet rural.

En este sentido, en Latinoamérica, a pesar de la existencia de fondos de acceso universal en numerosos países, la ejecución de estos recursos ha sido sumamente ineficiente. En 2005, de los más de 2.600 millones de dólares recaudados por once países, apenas se había desembolsado un 9%, y en varios casos la tasa de uso fue nula. Esta inacción respondía a múltiples causas, como la falta de legislación habilitante, los prolongados procesos burocráticos que equiparan estos proyectos a inversiones públicas tradicionales, la baja prioridad otorgada por los reguladores, y las restricciones impuestas por organismos externos (Stern, 2005).

Modelo 4 – Permisividad de actuación para operadores en zonas rurales

Sobre esta variable, los resultados cambian notablemente respecto a las que incorporaban UAS. Presenta un coeficiente positivo (0.2916) y significativo al 5% ($p = 0.041$), lo que indica que permitir a proveedores operar con más flexibilidad en áreas rurales mejora el acceso. Este resultado es coherente con los principios económicos clásicos de liberalización del mercado, al reducirse la regulación territorial y permitirse a más operadores entrar en áreas rurales, la inversión aumenta y los precios tienden a disminuir.

En España, la Ley General de Telecomunicaciones de 1998 consolidó este proceso con un paradigma de liberalización plena. A partir de esta Ley, se permitió el acceso de nuevos operadores, inicialmente mediante licencias limitadas y más tarde con un enfoque basado en la “escalera de inversión”: se ofrecía a los nuevos entrantes el uso de la infraestructura del incumbente (Telefónica) con precios regulados, para que pudieran escalar progresivamente hacia la inversión en redes propias. Con este marco, se multiplicaron los operadores, surgieron tecnologías como el ADSL, la fibra óptica, y los operadores móviles virtuales. También se generalizó el acceso a internet, primero mediante módems conectados a la red fija y luego mediante banda ancha (Moreno-Torres Gálvez, 2024).

Modelo 5 – Plan nacional de banda ancha

El coeficiente de esta variable es 0.3763 y el p-value es 0.051, justo en el límite de significación al 5%. Esto sugiere que los países con planes nacionales específicos para la banda ancha sí logran resultados positivos. “El aprovechamiento de la banda ancha requiere de elementos complementarios entre sí: acceso al servicio, contenidos y aplicaciones avanzadas y dispositivos y capacidades adecuados para su utilización. No es una tecnología o un servicio más de telecomunicaciones. Es un elemento central y decisivo de un nuevo sistema caracterizado por complementariedades estructurales claves para el desarrollo económico y social. Es el eje central de una dinámica que impacta al conjunto de la economía y la sociedad en un círculo virtuoso basado en principios de dinamismo, eficiencia, inclusión y colaboración” (Crovi Druetta, 2012:18).

Por tanto, la banda ancha se convierte en un motor del desarrollo al permitir que distintas partes de la sociedad funcionen de forma más integrada y eficiente. Además, según los datos de la muestra, se ha determinado mediante un análisis en R, que el precio promedio de la banda ancha fija es ligeramente mayor en los países con UAS (24.2 USD) frente a los que no las tienen (22.0 USD). Esta paradoja puede explicarse ya que muchas políticas UAS no están orientadas a la reducción directa del precio para el usuario final, sino a ampliar la cobertura básica sin garantizar asequibilidad, lo cual perpetúa barreras económicas para los hogares más vulnerables.

Modelo 6 –Uso compartido de infraestructura por parte de los operadores de forma voluntaria

Este modelo es uno de los más importantes de todo el análisis. El coeficiente de 0.5711 y su p-value de 0.032 muestran que cuando se permite a los operadores compartir infraestructura móvil (torres, redes, etc.) de forma voluntaria, la cobertura mejora significativamente. Esta política genera economías de escala, reduce el coste de despliegue y elimina duplicidades, facilitando el acceso a zonas con menor rentabilidad. Esta estrategia puede ser tanto pasiva (como el uso conjunto de torres y postes), como activa (como el *roaming* nacional o el uso compartido de espectro y estaciones base). Los beneficios para los operadores incluyen una reducción significativa de costes, la posibilidad de expandirse a zonas no rentables de manera individual y una disminución del riesgo financiero al compartir la inversión.

Modelo 7 – Uso compartido de infraestructura por parte de los operadores de forma obligatoria

En contraste, imponer la compartición obligatoria tiene un efecto opuesto. El coeficiente es negativo (-0.2151) y no significativo ($p = 0.182$). Esto sugiere que forzar a los operadores a compartir su infraestructura puede disuadir la inversión inicial, ya que reduce los beneficios esperados del despliegue. En mercados competitivos, imponer reglas sin una evaluación de impacto puede distorsionar la lógica del mercado y reducir la cobertura.

Por tanto, desde el punto de vista regulador, fomentar el uso compartido de infraestructura permite acelerar la cobertura y fomentar la competencia en servicios. Sin embargo, obligar a compartir infraestructura puede ser contraproducente si se percibe como una pérdida de ventaja competitiva, por lo que las normas deben ser equilibradas y basadas en análisis de competencia. Además, la obligación puede generar incertidumbre jurídica y conflictos sobre las condiciones técnicas y económicas del acceso, lo que ralentiza el despliegue y eleva los costes regulatorios. También puede desincentivar la innovación, al reducir el incentivo para desarrollar nuevas redes si el retorno de la inversión no está garantizado ante la obligación de abrirlas a terceros.

Es de gran importancia que las políticas públicas no sean intrusivas y disuasorias en cuanto a inversión, ya que podrían causar, como en este caso, el efecto contrario al deseado. Por ejemplo, la experiencia brasileña demuestra que, con un entorno normativo adecuado, es posible aprovechar esta herramienta de uso compartido para ampliar rápidamente la cobertura en zonas rurales sin distorsionar el mercado (GSMA, 2018).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del presente trabajo ponen de manifiesto que los factores estructurales de mercado y las dinámicas de competencia tienen una incidencia más significativa en la mejora del acceso a internet en zonas rurales que muchas de las políticas públicas tradicionales. En particular, variables como la apertura del mercado a nuevos operadores o la posibilidad de compartición voluntaria de infraestructura se han mostrado más efectivas que la mera existencia de políticas de UAS sin un respaldo económico o de ejecución real. Esta constatación invita a los gobiernos de los países a darle otra perspectiva a las estrategias institucionales desde una óptica orientada a la eficiencia.

En este sentido, uno de los principales aportes que puede extraerse del análisis es la necesidad de transitar desde un modelo de intervención pública pasiva y normativa hacia uno más dinámico, colaborativo e inteligente, donde el Estado actúe como facilitador del entorno y no únicamente como regulador. La experiencia muestra que la brecha digital rural no se cerrará únicamente con programas declarativos, sino con acciones concretas que involucren al sector privado, incentiven la inversión y aprovechen las sinergias entre actores públicos, empresariales y comunitarios. El Estado debe desempeñar un papel más estratégico, diseñando marcos regulatorios que no solo impongan obligaciones, sino que estimulen la innovación y permitan modelos de negocio sostenibles en entornos rurales.

Una contribución clave en esta línea es el desarrollo de incentivos específicos para operadores que desplieguen servicios en zonas de baja densidad, como deducciones fiscales, subvenciones competitivas o un acceso prioritario al espectro radioeléctrico. Además, se debe fomentar la competencia no solo entre grandes empresas, sino también facilitando la entrada de operadores pequeños o cooperativas locales, capaces de adaptarse mejor a las particularidades del medio rural. La liberalización y diversificación del ecosistema digital es esencial para generar un entorno más ágil, competitivo y adaptado a los desafíos territoriales.

Por otro lado, resulta imprescindible avanzar en la simplificación administrativa y en la transparencia de los fondos de servicio universal, que en muchos países han demostrado una escasa capacidad de ejecución o una gestión burocrática ineficaz. El diseño de mecanismos de financiamiento más ágiles, con menor carga administrativa y mayor autonomía técnica, permitiría que los recursos disponibles lleguen de manera más rápida

y efectiva a los proyectos estratégicos. Ello implica no solo reformular la arquitectura institucional de dichos fondos, sino también establecer sistemas de evaluación y auditoría que garanticen su eficacia real.

A su vez, la sostenibilidad de los esfuerzos de conectividad en áreas rurales debe ir acompañada de una política educativa digital de amplio alcance, que garantice el desarrollo de competencias tecnológicas en la población rural. Conectar no basta si no se garantiza que los usuarios comprendan, integren y apliquen dichas tecnologías en su vida diaria y profesional. En este ámbito, la formación en habilidades digitales básicas y el fomento del uso productivo de internet en ámbitos como el educativo, sanitario, administrativo y comercial, son factores clave. De este modo, las infraestructuras no solo conectarán personas, sino que contribuirán a empoderar comunidades y a crear condiciones para un desarrollo económico inclusivo y sostenible.

La dimensión social de la brecha digital rural tampoco puede pasarse por alto. Muchas veces, la exclusión tecnológica es reflejo de desigualdades más profundas ligadas al género, la edad, la educación o el nivel de renta. En este marco, las políticas digitales deben integrarse con políticas sociales y de cohesión territorial, para que la inclusión digital no sea una meta aislada, sino una parte estructural del desarrollo equitativo. Las mujeres, las personas mayores, los jóvenes sin formación digital y los hogares con menores ingresos deben ser prioritarios en cualquier estrategia que busque realmente cerrar la brecha y evitar que las nuevas tecnologías reproduzcan o amplíen las brechas preexistentes.

Asimismo, la adaptación tecnológica a las condiciones geográficas y económicas del territorio es otra línea de actuación que debería reforzarse. En lugar de replicar modelos urbanos en entornos rurales, deben diseñarse soluciones específicas, como el despliegue de redes inalámbricas de acceso fijo, tecnologías satelitales de nueva generación o sistemas de conectividad comunitaria, que permitan alcanzar a las poblaciones más aisladas sin incurrir en costos desproporcionados. Este enfoque requiere también un cambio cultural en las administraciones, que deben apostar por soluciones flexibles, descentralizadas y adaptadas al contexto local.

Por otra parte, lo largo del desarrollo de este trabajo se han identificado algunas limitaciones que conviene destacar. En primer lugar, la base de datos utilizada, aunque

amplia y útil para el análisis comparado entre países, presentaba algunas lagunas. No todos los países contaban con información completa para cada uno de los años analizados, lo que redujo el alcance temporal y geográfico de los modelos. Esta ausencia de datos completos ha limitado la robustez de algunas estimaciones y ha impedido incorporar un análisis longitudinal más preciso sobre la evolución de la brecha digital rural en el tiempo.

En segundo lugar, se ha detectado una falta de información reciente. Concretamente, los años 2024 y 2025, que resultaban especialmente relevantes para evaluar tendencias actuales tras la pandemia y los nuevos esfuerzos en digitalización, apenas disponían de datos fiables o estandarizados a nivel internacional. Esto supuso una dificultad añadida para capturar el impacto más actual de las políticas públicas recientes o del despliegue de nuevas infraestructuras tecnológicas, así como para interpretar con claridad la evolución inmediata de la conectividad en entornos rurales.

Como propuesta para futuras líneas de investigación, resulta especialmente pertinente centrar la atención en colectivos vulnerables dentro del medio rural, como las mujeres, las personas mayores o las comunidades indígenas. Estos grupos no solo enfrentan barreras geográficas, sino también sociales y estructurales que limitan su acceso y uso efectivo de las tecnologías. La llamada “doble brecha digital” —por razones de género, edad o pertenencia a minorías— amplifica las desigualdades y requiere políticas específicas. Investigar en mayor profundidad estas intersecciones permitiría diseñar estrategias más inclusivas y sensibles a la diversidad dentro del mundo rural, garantizando no solo la expansión de la conectividad, sino también su aprovechamiento equitativo por parte de toda la población.

En definitiva, las aportaciones derivadas de este trabajo permiten afirmar que cerrar la brecha digital rural requiere mucho más que conectar zonas: exige conectar personas, realidades y oportunidades. Es necesario adoptar una mirada transversal y multidimensional, que combine infraestructura, competencia, educación, regulación inteligente y planificación territorial. Solo desde una acción coordinada y flexible, basada en datos y centrada en las personas, será posible avanzar hacia un modelo digital verdaderamente inclusivo, donde el lugar de residencia no determine las oportunidades de desarrollo.

El reto, por tanto, no es únicamente tecnológico, sino profundamente político, económico y social. La superación de la brecha digital rural será uno de los grandes indicadores del éxito -o del fracaso- de la transición digital global. Y como tal, debe ocupar un lugar central en las agendas públicas y privadas, no solo como un objetivo estratégico, sino como una condición indispensable para garantizar una ciudadanía plenamente integrada en el mundo cada vez más digital en el que vivimos hoy en día.

“La mayor amenaza para la libertad es la ausencia de acceso”

— *Tim Berners-Lee.*

6. ANEXOS

ANEXO I: LISTA DE PAÍSES INCLUIDA EN EL ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Algeria, Angola, Armenia, Australia, Azerbaijan, Bangladesh, Belarus, Belgium, Belize, Bhutan, Bolivia, Bosnia and Herzegovina, Brazil, Bulgaria, Cabo Verde, Cambodia, Canada, Colombia, Congo (Rep. of the), Costa Rica, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Côte d'Ivoire, Denmark, Dominican Rep., Ecuador, Egypt, El Salvador, Estonia, France, Georgia, Germany, Guatemala, Guinea, Hungary, Indonesia, Iran (Islamic Republic of), Iraq, Israel, Italy, Jamaica, Japan, Kazakhstan, Kenya, Korea (Rep. of), Latvia, Lesotho, Lithuania, Luxembourg, Malawi, Malaysia, Mali, Malta, Mexico, Moldova, Mongolia, Montenegro, Morocco, Mozambique, Niger, Nigeria, North Macedonia, Oman, Pakistan, Panama, Paraguay, Peru, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Rwanda, Samoa, Serbia, Slovakia, South Africa, Spain, Suriname, Switzerland, Thailand, Trinidad and Tobago, Türkiye, Ukraine, United States, Uruguay, Uzbekistan, Viet Nam, Zimbabwe.

ANEXO II: TABLA SOBRE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Variable	Descripción	Fuente
Porcentaje de hogares rurales con acceso a internet	Indica el porcentaje de hogares ubicados en zonas rurales que tienen acceso a internet.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Permisos para que los proveedores de telecomunicaciones ofrezcan servicios en zonas rurales	Refleja si existen permisos o marcos legales que permiten a los operadores brindar servicios en zonas rurales.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Mecanismos de financiación para el acceso universal	Evalúa si existen mecanismos de apoyo financiero, como subsidios o fondos públicos, para facilitar el acceso a internet en zonas rurales.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Países con un servicio de acceso universal operativo	Número de países que cuentan con un servicio de acceso universal operativo como política pública.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Obligatoriedad de compartir infraestructura de telecomunicaciones	Señala si existe una normativa que obliga a los operadores a compartir sus infraestructuras de telecomunicaciones.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Posibilidad de compartir infraestructura de telecomunicaciones	Indica si los operadores pueden voluntariamente su infraestructura de telecomunicaciones.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Existencia de un plan nacional de banda ancha	Muestra si el país dispone de una estrategia o plan nacional para el despliegue de banda ancha.	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Porcentaje de la población rural con acceso a electricidad	Porcentaje de la población rural que cuenta con acceso a suministro eléctrico.	Banco Mundial
Ingreso nacional bruto per cápita (GNI per cápita)	Mide el nivel de ingresos promedio por persona en un país, expresado en dólares internacionales.	Banco Mundial
Precio de la banda ancha como proporción del GNI per cápita	Relación entre el costo mensual del servicio de banda ancha y el ingreso nacional bruto per cápita.	Unión Internacional de Telecomunicaciones

DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN TRABAJOS FIN DE GRADO

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

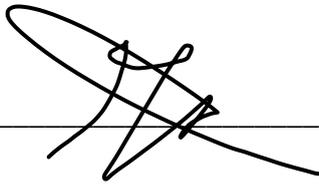
Por la presente, yo, Marta Cerrolaza Santamaría, estudiante de Derecho y Business Analytivs de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "La Brecha Digital Rural", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. Brainstorming de ideas de investigación: Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. Crítico: Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
6. Estudios multidisciplinares: Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.
8. Corrector de estilo literario y de lenguaje: Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
10. Sintetizador y divulgador de libros complicados: Para resumir y comprender literatura compleja.
12. Generador de problemas de ejemplo: Para ilustrar conceptos y técnicas.
13. Revisor: Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para qué se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 09/04/2025

Firma: _____

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, written over a horizontal line.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bar, F., y Riis, A. M. (2000). Tapping User-Driven Innovation: A New Rationale for Universal Service. *Information Society*, 16, 99–108.

Boik, A. (2017). The economics of universal service: An analysis of entry subsidies for high speed broadband. *Information Economics and Policy*, 40, 13–20.

Crovi Druetta, D. (2012). La banda ancha como factor de desarrollo: un desafío para la agenda digital mexicana. *América Latina Hoy*, 59, 17–31.
<https://doi.org/10.14201/alh.8702>

Do, M. T., Falch, M., y Williams, I. (2018). Universal service in Vietnam: the role of government. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 20(2), 178–190.

Federal Communications Commission. (n.d.). *Universal service*.
<https://www.fcc.gov/general/universal-service>

GSMA. (2018). *Promoción de la cobertura rural: Opciones para ampliar el acceso a servicios móviles asequibles*. <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-for-development/wp-content/uploads/2018/02/Enabling-Rural-Coverage-Spanish-February.pdf>

GSMA. (2024). *Estado de la conectividad de internet móvil: Conclusiones principales 2024*. <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2024/11/Estado-de-la-conectividad-de-internet-movil-Conclusiones-principales-2024.pdf>

Global Voices. (2025, febrero 5). ¿A qué costo estamos reduciendo la brecha digital en África? <https://es.globalvoices.org/2025/02/05/a-que-costos-estamos-reduciendo-la-brecha-digital-en-africa/>

Hollman, A. K., Obermier, T. R., y Burger, P. R. (2021). Rural measures: A quantitative study of the rural digital divide. *Journal of Information Policy*, 11, 176–201.

International Telecommunication Union. (2018). *Measuring the Information Society Report: Executive Summary 2018*. ITU Publications.
<https://www.itu.int/en/publications/ITU-D/pages/publications.aspx?parent=D-IND-ICTOI-2018&media=electronic>

International Telecommunication Union. (2023). *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023*. [Measuring Digital Development - Facts and Figures 2023 - ITU](#)

International Telecommunication Union. (2024). *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2024*. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT.MDD-2024-4-PDF-E.pdf

Kos-Łabędowicz, J. (2017). The issue of digital divide in rural areas of the European Union. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 126(1/2), 195–204.

Kuika Watat, J. y Jonathan, G. M. (2020). Breaking the digital divide in rural Africa. En *AMCIS 2020 Virtual Conference*. Association for Information Systems.

Díaz Lazo, J., Pérez Gutiérrez, A., & Florido Bacallao, R. (2011). Impact of information technology and communications (ICT) to reduce the digital divide in today's society.

McMenemy, D. (2022, February). Internet access and bridging the digital divide: The crucial role of universal service obligations in telecom policy. En *International Conference on Information*, 122–134.

Malgesini, G., Jiménez, N., Sánchez, S., & Urbano, C. (2022). *Estudio: Brecha digital, rural y de género*. Red Europea de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social en el Estado Español (EAPN-ES).

- Moreno-Torres Gálvez, A. (2024). 25 años de la liberalización del sector de las telecomunicaciones. *Revista Economía Industrial*, 431, 175–191.
https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/431/16_MORENO-TORRES.pdf
- Nolasco-Benitez, E., y Gomis-Bellmunt, O. (2021). Acceso a la electricidad y desarrollo rural. *CienciAmérica*, 10(3). <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i3.371>
- Okuda, A., Lee, D., Vakataki 'Ofa, S., Roeder, E., Jantarsaengaram, A., y Marand, J. (2017). *The Impact of Universal Service Funds on Fixed-Broadband Deployment and Internet Adoption in Asia and the Pacific*. United Nations ESCAP.
- Parlamento Europeo. (2024). *Digital agenda for Europe*. Factsheets of the European Union. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/64/digital-agenda-for-europe>
- Philip, L., Cottrill, C., Farrington, J., Williams, F., y Ashmore, F. (2017). The digital divide: Patterns, policy and scenarios for connecting the ‘final few’ in rural communities across Great Britain. *Journal of Rural Studies*, 54, 386–398.
- Pimenidis, E., Sideridis, A. B., & Antonopoulou, E. (2009). Mobile devices and services: Bridging the digital divide in rural areas. *International Journal of Electronic Security and Digital Forensics*, 2(4), 424–434.
- Richmond, W., Rader, S., y Lanier, C. (2017). The “digital divide” for rural small businesses. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 19(2), 94–104.
- Stern, P. A. (2005). Objetivos y obligaciones de acceso universal en el sector de las telecomunicaciones en América Latina. En *Más allá del mercado: Las políticas de servicio universal en América Latina*, 187–189.
- Strover, S., y McDowell, S. (2014). Broadband redux: 2013. *Government Information Quarterly*, 31, 50–52.

Townsend, L., Sathiaselan, A., Fairhurst, G., y Wallace, C. (2013). Enhanced broadband access as a solution to the social and economic problems of the rural digital divide. *Local Economy*, 28(6), 580–595.

We Are Social y Meltwater. (2024). *Global Digital Report*. We Are Social.
<https://wearesocial.com/uk/blog/2024/01/digital-2024/>

Whitacre, B. E. (2010). The diffusion of internet technologies to rural communities: A portrait of broadband supply and demand. *American Behavioral Scientist*, 53(9), 1283–1303.

Xia, J., y Lu, T. J. (2008). Bridging the digital divide for rural communities: The case of China. *Telecommunications Policy*, 32(9–10), 686–696.