

# Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador

Pau Puig Gabarró  
Raúl Katz  
Hernán Galperin  
Fernando Callorda  
Enrique Iglesias Rodríguez  
Antonio García Zaballos  
Marcos Robles  
Ramiro Valencia

Sector de Instituciones  
para el Desarrollo

División de Conectividad,  
Mercados y Finanzas

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-2432

# Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador

Pau Puig Gabarró  
Raúl Katz  
Hernán Galperin  
Fernando Callorda  
Enrique Iglesias Rodríguez  
Antonio García Zaballos  
Marcos Robles  
Ramiro Valencia

Abril 2022

**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador / Pau Puig Gabarró, Raúl Katz, Hernán Galperin, Fernando Callorda, Enrique Iglesias Rodríguez, Antonio García Zaballos, Marcos Robles, Ramiro Valencia.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2432)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Infraestructure (Economics)-El Salvador. 2. Information technology-Social aspects-El Salvador. 3. Information technology-Economic aspects-El Salvador. 4. Digital communications-Social aspects-El Salvador. 5. Digital communications-Economic aspects-El Salvador. 6. Internet in public administration-El Salvador. 7. Public administration-Automation-El Salvador. I. Puig Gabarró, Pau. II. Katz, Raúl. III. Galperin, Hernán. IV. Callorda, Fernando. V. Iglesias Rodríguez, Enrique. VI. García Zaballos, Antonio. VII. Robles, Marcos. VIII. Valencia, Ramiro. IX. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. X. Serie. IDB-TN-2432

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Noté que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador

Pau Puig Gabarró, Raúl Katz, Hernán Galperin,  
Fernando Callorda, Enrique Iglesias Rodríguez, Antonio  
García Zaballos, Marcos Robles y Ramiro Valencia

El Salvador



# Resumen

Este documento busca adentrarse en la medición del impacto económico y social del desarrollo de infraestructura de última milla en El Salvador, diferenciando el análisis por contexto geográfico (urbano y rural), género y años de educación formal, detallando los efectos y los canales de transmisión que vinculan el despliegue de banda ancha con los beneficios socioeconómicos. Acceder a esta información puede ayudar al gobierno de El Salvador a tomar decisiones de políticas públicas sobre la conveniencia de extender el despliegue de última milla.

Los resultados demuestran la importancia de acompañar el despliegue de banda ancha con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología. En primer lugar, se destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en áreas rurales a fin de apoyar el aprovechamiento de la banda ancha en el tejido productivo. Del mismo modo, resalta la trascendencia de implementar iniciativas específicas para reducir la brecha por nivel educativo en el uso de Internet, en particular, mediante el impulso de la alfabetización digital en la población con menos años de escolarización formal.

**Códigos JEL:** G18, G28, L96, L86, L42

**Palabras clave:** infraestructura digital, conectividad, inclusión, economía digital

# Autores

## **Pau Puig Gabarró**

Tiene una maestría en Gestión Internacional de Empresas por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y una maestría en Telecomunicaciones por la Universidad Pompeu Fabra. Se desempeña como especialista en Telecomunicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), desde donde brinda apoyo a los gobiernos de América Latina y el Caribe para la reforma de políticas públicas en tecnologías digitales y la planificación y ejecución de inversiones en infraestructura de telecomunicaciones. Anteriormente, ejerció funciones parecidas en el Banco Mundial.

---

## **Raúl Katz**

Es PhD en Ciencias Políticas y Administración de Empresas, MS en Tecnologías y Políticas de Comunicaciones por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), y tiene una maestría y una licenciatura en Ciencias de la Comunicación por la Universidad de París y una maestría en Ciencias Políticas por la Universidad de París-Sorbona. Durante 20 años se desempeñó en Booz Allen & Hamilton como socio líder de la Práctica de Telecomunicaciones en las Américas y miembro del equipo de dirección de la firma. Es presidente de Telecom Advisory Services, LLC, y director de Investigación de Estrategia de Negocios en el Columbia Institute for Tele-Information, Columbia Business School, así como profesor visitante del Programa de Gestión de Telecomunicaciones de la Universidad de San Andrés.

---

## **Hernán Galperin**

Es PhD y MA en Comunicaciones por Stanford University y tiene una licenciatura en Sociología y Economía por la Universidad de Buenos Aires. Ha sido profesor en el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad de San Andrés y director de la Maestría en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones en la misma universidad. En la actualidad, se desempeña como profesor asociado y decano adjunto de la Annenberg School of Communications en la University of Southern California y director del Annenberg Research Network on International Communication.

## **Fernando Callorda**

Tiene una maestría y una licenciatura en Economía por la Universidad de San Andrés. Se desempeña como gerente de proyectos en Telecom Advisory Services, LLC; investigador en la Red Nacional de Universidades Públicas de Argentina, y profesor de Economía Política en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM). Antes de incorporarse a Telecom Advisory Services, LLC, trabajó como analista en el Congreso de la República Argentina y como auditor en Deloitte.

---

## **Enrique Iglesias Rodríguez**

Tiene una maestría en Mercados Bancarios y Financieros por la Universidad Carlos III y una maestría en Telecomunicaciones por la Universidad Autónoma de Madrid. Es especialista en Telecomunicaciones en la División de Conectividad, Mercados y Finanzas del BID, desde donde ha apoyado a los gobiernos de América Latina y el Caribe en el desarrollo de agendas de banda ancha y economía digital a través de asistencia técnica y operaciones de préstamo. Anteriormente, trabajó como consultor de estrategia y operaciones en Madrid, donde prestó servicios a empresas de telecomunicaciones líderes de América Latina y el Caribe y Europa.

---

## **Antonio García Zaballos**

Es Doctor en Economía por la Universidad Carlos III de Madrid. Se desempeña como profesor de Finanzas Aplicadas a Telecomunicaciones en el Instituto de Empresa, y de Regulación Económica en American University y Johns Hopkins University. Es autor de diversas publicaciones sobre aspectos económicos y regulatorios aplicados al sector de las telecomunicaciones y especialista líder en materia de telecomunicaciones para la Gerencia de Instituciones para el Desarrollo del BID, así como coordinador de la plataforma de banda ancha de la misma institución. Tiene amplia experiencia en el sector de las telecomunicaciones, donde ha llevado a cabo su actividad profesional en distintos puestos de responsabilidad. En Deloitte España lideró la práctica de Regulación para América Latina y el Caribe, antes de lo cual fungió como economista jefe del Gabinete de Estudios Económicos de la Regulación en Telefónica de España y subdirector de Análisis Económico y Mercados en el ente regulador de telecomunicaciones de España.

Durante su trayectoria profesional fue asesor de reguladores, operadores de telecomunicaciones y gobiernos en países como Arabia Saudí, Argentina, China, Ecuador, Paraguay, Polonia, República Checa y República Dominicana. Forma parte de distintos comités técnicos de expertos, entre los que destacan el Foro Económico Mundial (FEM), dentro de la iniciativa Internet para Todos, y la Comisión de Banda Ancha de Naciones Unidas.

---

### **Marcos Robles**

Tiene una maestría en Economía del Centro de Investigación y Docencia Económicas de México. Se desempeña como economista de investigación en el Sector Social del BID. Previamente trabajó en la Unidad de Pobreza y Desigualdad y en el Departamento de Investigación de la misma institución. Ha brindado apoyo técnico a proyectos del Banco relacionados con pobreza, desigualdad y focalización de programas sociales para Ecuador, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y República Dominicana. Antes de su llegada al BID, fue asesor del Instituto Nacional de Planificación y del Instituto Nacional de Estadística, y Gerente de Métodos Cuantitativos en Maximixe Consulting en Perú. Ha sido coordinador técnico del Programa para el Mejoramiento de las Encuestas y la Medición de las Condiciones de Vida en América Latina y el Caribe (MECOVI) del BID, el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y del Proyecto Presupuesto y Gasto Social del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en Paraguay. También ha fungido como profesor de Econometría y Métodos Cuantitativos en varias universidades de México y Perú. Su campo de investigación se centra en asuntos relacionados con pobreza, desigualdad y asistencia social.

---

### **Ramiro Valencia**

Es MA en Economía por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), sede Ecuador, e ingeniero electrónico y de telecomunicaciones por la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador. Actualmente se desempeña como consultor en Telecom Advisory Services, LLC, antes de lo cual trabajó nueve años en el Ministerio de Telecomunicaciones y la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones de Ecuador, donde ocupó el cargo de director de Estudios, Análisis Estadístico y de Mercado.

# Índice general

Resumen ejecutivo	1
Introducción	12
<b>1. La naturaleza del problema por investigar</b>	<b>13</b>
<b>2. Hipótesis para considerar en el análisis</b>	<b>16</b>
<b>3. Modelos y resultados</b>	<b>18</b>
3.1. Metodología	18
3.2. Datos utilizados	21
3.3. Resultados	25
3.4. Discusión de resultados	60
Referencias	65

# Resumen ejecutivo

**El objetivo del estudio es estimar el impacto socioeconómico del despliegue de infraestructura digital de última milla en El Salvador.**



El despliegue y la adopción de banda ancha en El Salvador han evolucionado a pasos acelerados en los últimos 10 años. La penetración de banda ancha fija por hogares se ha ampliado de un 11% en 2010 a un 33% en 2020.<sup>1</sup> Aun así, El Salvador sigue presentando un rezago con relación al promedio regional de América Latina y el Caribe, que a 2020 alcanzaba el 56% de los hogares con el servicio.<sup>2</sup> En este escenario de adopción creciente, tal como ocurre en todas las geografías del mundo, la penetración de banda ancha fija en El Salvador varía significativamente entre las zonas urbanas y las rurales.

De acuerdo con la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) 2020, realizada por la Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador (Digestyc), en el contexto rural la adopción llega solo al 7% de los hogares, mientras que en los centros urbanos ese valor asciende al 44% de los hogares. Una de las variables principales que explican esta diferencia es la brecha de la oferta, es decir la cobertura de servicio limitada que existe fuera de las áreas urbanas.

<sup>1</sup> Basado en UIT (2020) y SIGET (2020), sobre la base de 554.441 conexiones de banda ancha fija para 1.698.000 hogares.

<sup>2</sup> Sobre la base de UIT (2020) y un relevamiento del número de abonados de banda ancha fija efectuado a partir de datos publicados por reguladores de telecomunicaciones de la región.

En este marco dicotómico el gobierno de El Salvador debe tomar decisiones de políticas públicas para extender el despliegue de infraestructura de última milla a las áreas rurales. Si la evidencia generada a nivel agregado respecto del impacto socioeconómico de la banda ancha es aplicable a las zonas rurales, la infraestructura digital de última milla es una palanca que puede ayudar a remediar la dualidad urbano-rural. Esta problemática es más urgente aún en el escenario creado por la pandemia: investigaciones recientes han vinculado el despliegue de infraestructura de banda ancha con una mayor capacidad de resiliencia económica.<sup>3</sup>

Este punto constituye el centro analítico del presente documento, que busca adentrarse en la medición del impacto económico y social del desarrollo de infraestructura de última milla, diferenciando el análisis por contexto geográfico (urbano y rural), género y años de educación formal, detallando los efectos y los canales de transmisión que vinculan el despliegue de banda ancha con los beneficios socioeconómicos.

Este informe se rige por una serie de hipótesis de trabajo:

## HIPÓTESIS

---



**H1:** En términos económicos (ingresos totales e ingresos laborales), el despliegue de banda ancha tiende a beneficiar más a los centros urbanos que a las zonas rurales debido a que estos concentran los sectores industriales con mayor volumen de transacciones (por ejemplo, servicios financieros, actividades profesionales).



**H2:** El uso de Internet contribuye a la reducción de la brecha de ingresos entre hombres y mujeres, ya que la banda ancha en el hogar les permite a las mujeres acceder a empleos mejor remunerados.

<sup>3</sup> Véanse García Zaballos et al. (2020), Katz, Jung y Callorda (2020) y Katz y Jung (2021).



**H3:** El impacto económico del acceso a banda ancha es más elevado para la población con mayor nivel educativo porque esta registra un grado superior de alfabetización digital.

---



**H4:** El impacto económico (medido en ingresos totales e ingresos laborales) que genera la conectividad puede aumentar en el tiempo debido a un acrecentamiento de la experiencia en el uso del servicio.

---



**H5:** El impacto económico del acceso a banda ancha es positivo tanto en ingresos totales como en ingresos laborales para la población promedio del país.

---



**H6:** Las mejoras económicas que genera en ingresos el acceso a banda ancha se producen principalmente por una mejora en la calidad del empleo de los habitantes.

## El análisis busca evaluar las hipótesis mencionadas mediante la aplicación de la metodología de diferencias en diferencias (*difference-in-differences*) en una base consolidada de unidades subsoberanas en El Salvador.

El trabajo se apoya en la base de datos armonizada del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) construida a partir de información original de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) realizada por la Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador (Digestyc) entre 2008 y 2019.<sup>4</sup> El estudio se enfoca en el impacto diferenciado de la banda ancha en el ingreso total, el ingreso laboral, el nivel de ocupación, el nivel de inactividad, el nivel de desempleo y la relación entre ocupados formales e informales.<sup>5</sup>

Para evaluar el impacto del despliegue de infraestructura de última milla en las métricas de ingreso se especifica un modelo de diferencias en diferencias, según una regresión simple, la cual determina el efecto en el ingreso generado por residir en un área que recibe “tratamiento”, entendido como residir en un área que pasa de no estar conectada a banda ancha fija a estarlo:

$$\text{Ln}(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamiento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad \textcircled{1}$$

<sup>4</sup> También se cuenta con datos para 2020, pero como los mismos son diferentes en tamaño de muestra por unidad subsoberana de los datos del resto de los años se decidió excluir 2020 del análisis.

<sup>5</sup> De acuerdo con la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de El Salvador, “el sector formal se refiere al segmento del mercado de trabajo compuesto por: asalariados y trabajadores en establecimientos de 5 o más trabajadores; trabajadores por cuenta propia y patronos de empresas de 5 o menos trabajadores que desempeñan ocupaciones de tipo profesional, técnico, administrativo y gerencial”.

Donde:

$Y_{it}$ : Es el ingreso.

---

**Tratamiento<sub>it</sub>**: Es la variable que distingue los grupos.

- 1: Para las áreas con oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas unidades subsoberanas donde al menos el 3,04% de los hogares ha adoptado el servicio. Inicialmente se trabajó con un punto de corte en el 10%, pero se observó que ninguna área rural llegaba al umbral de oferta y en el caso de las áreas urbanas lo hacían de manera muy reciente (perdiendo el efecto a escala temporal). Por tal motivo, se descontó el umbral del 10% por la brecha de producto interno bruto (PIB) per cápita entre El Salvador (US\$3.251) y el promedio de los países de América Latina y el Caribe (US\$10.707) a 2011.
  - 0: Para las áreas sin oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas áreas geográficas donde menos del 3,04% de los hogares de la encuesta ha adoptado el servicio.
- 

**Año<sub>t</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2008 y 2019.

---

**Área<sub>i</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada área geográfica incluida en la regresión.

---

**X<sub>it</sub>**: Es una matriz de otras variables independientes que se usan a modo de control en algunas especificaciones, como edad y años de educación.

---

**$\mu_{it}$** : Es el término de error.

En relación con la variable dependiente se aplican diferentes modelos econométricos considerando los ingresos totales (que contemplan los ingresos no laborales como rentas o remesas) y los ingresos exclusivamente laborales. Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizan distintas especificaciones de los modelos econométricos. En primer lugar, se evalúa la relación directa entre el tratamiento y el ingreso. Posteriormente, entendiendo que la edad de la población afecta los ingresos, se añade un control por ese factor. Por último, se agrega un tercer modelo con un control adicional por años promedio de educación de la población. En todas las especificaciones se incluyen controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año considerado en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada unidad subsoberana contenida en la regresión).

La falta de datos de panel a nivel hogar/individuo imposibilita correr regresiones de diferencias en diferencias con ese grado de desagregación. El problema fue solucionado con la construcción de pseudopaneles a través de las unidades subsoberanas. Para ello, se generaron el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) y la mediana de los indicadores de interés para cada año y unidad subsoberana. De este modo, el análisis termina contando con un máximo de 336 observaciones entre 2008 y 2019.<sup>6</sup>

Para evaluar el impacto del despliegue de infraestructura de última milla en las métricas de empleo (porcentaje de población ocupada, porcentaje de población inactiva, porcentaje de población desocupada y relación entre trabajadores formales e informales) se especifica un modelo de diferencias en diferencias, según una regresión simple, la cual determina el efecto en el porcentaje de cada grupo provocado por residir en un área donde existe la posibilidad de acceder a una oferta del servicio de banda ancha en el hogar.

$$\text{Porcentaje de población por grupo}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamiento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad \textcircled{2}$$

Donde:

**Porcentaje de población por grupo<sub>it</sub>**: Porcentaje de población ocupada, porcentaje de población inactiva, porcentaje de población desocupada y relación entre trabajadores formales e informales.

**Tratamiento<sub>it</sub>**: Es la variable que distingue los grupos.

- 1: Para las áreas con oferta de banda ancha en el hogar, definidas como las áreas geográficas donde al menos el 3,04% de los hogares de la encuesta adoptó el servicio.
- 0: Para las áreas sin oferta de banda ancha en el hogar, definidas como las áreas geográficas donde menos del 3,04% de los hogares de la encuesta adoptó el servicio.

<sup>6</sup> Esas observaciones provienen de 14 unidades subsoberanas, donde cada una se divide en una parte de observaciones rurales y otra parte de observaciones urbanas. Esas 28 unidades multiplicadas por los 12 años de información conforman las 336 observaciones.

$\text{Año}_t$  : Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2008 y 2019.

$\text{Área}_i$  : Corresponde a un efecto fijo por cada área geográfica incluida en la regresión.

$X_{it}$  : Es una matriz de otras variables independientes que se usan a modo de control en algunas especificaciones, como nivel de ingresos totales y nivel de ingresos laborales.

$\mu_{it}$  : Es el término de error.

Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizan diferentes especificaciones de los modelos econométricos. En primer lugar, se evalúa la relación directa entre el tratamiento y el porcentaje de población por grupo laboral. Posteriormente, entendiendo que los ingresos esperados pueden afectar las decisiones de participación laboral, se agrega un control por los ingresos totales, y en un tercer modelo se añade un control por los ingresos laborales. En todas las especificaciones se incluyen controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año considerado en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada unidad subsoberana contenida en la regresión).

Los resultados del análisis en términos de las hipótesis consideradas permiten generar las siguientes conclusiones:

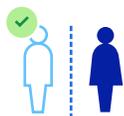
## CONCLUSIONES

---



**C1:** Se confirma la hipótesis de que los centros urbanos tienden a beneficiarse más que las zonas rurales en términos económicos (ingresos totales e ingresos laborales) por el despliegue de banda ancha debido a que estos concentran los sectores industriales con mayor volumen de transacciones (por ejemplo, servicios financieros, actividades profesionales). En particular, se encuentra que en las zonas urbanas la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 10,16% (US\$30,01 según paridad del poder adquisitivo, PPA) en los ingresos totales y del 10,42% (US\$25,13 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales).

En tanto, por los niveles actuales de despliegue de oferta de banda ancha en las zonas rurales de El Salvador, inferiores al 10% de los hogares, el impacto en esos sectores no es significativo. Es posible que, en línea con los resultados que recoge la literatura especializada, se pueda encontrar un efecto positivo en el desarrollo de la oferta de banda ancha en zonas rurales en el mediano plazo.



**C2:** Se confirma la hipótesis de que el uso de Internet contribuye a la reducción de la brecha de ingresos entre hombres y mujeres, ya que la banda ancha en el hogar les permite a las mujeres acceder a empleos mejor remunerados. En particular, se encuentra que en la población de sexo femenino la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 4,45% (US\$10 según PPA) en los ingresos totales y del 4,76% (US\$8,35 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Por su parte, el impacto en la población de sexo masculino no es significativo en términos generales (se halla un impacto positivo solo en los hombres con más de 11 de años de educación formal). El efecto positivo en el ingreso de las mujeres puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar para ese grupo produce un incremento en la población ocupada del 1,99%; una reducción de la inactividad del 1,03% y un aumento en la relación de trabajadoras formales e informales del 8,06%. Esto implica que en situaciones cercanas al pleno empleo la banda ancha contribuye a la creación de empleo entre las mujeres. Otro efecto posible es que la banda ancha genere incentivos para la entrada al mercado laboral de mujeres que se benefician con un salario más alto, en exceso del salario de reserva.



**C3:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico del acceso a banda ancha es más elevado para la población con mayor nivel educativo porque esta registra un grado superior de alfabetización digital. En particular, se encuentra que en el grupo de la población con más de 11 años de educación formal la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 7,53% (US\$21,91 según PPA) en los ingresos totales y del 9,13% (US\$22,36 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). En tanto, el impacto en el grupo de la población con menos de 11 años de educación formal no es significativo. El efecto positivo en la población con mayor nivel de educación puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar genera en ese grupo un incremento en la población ocupada del 1,74% y un aumento en la relación de trabajadores formales e informales del 5,36%. Este resultado confirma que se acentúa la desigualdad por nivel educativo a través de una mejora en la población con más educación y mayores ingresos, sin perjudicar en términos absolutos a ningún grupo.



**C4:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido en ingresos totales e ingresos laborales) que genera la conectividad puede aumentar en el tiempo debido a un acrecentamiento de la experiencia en el uso del servicio. Para el grupo de unidades subsoberanas donde el servicio fue introducido entre 2008 y 2012 se obtiene un impacto positivo del 12,57% (US\$28,44 según PPA) en los ingresos totales y del 11,29% (US\$20,41 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Por su parte, para las unidades subsoberanas que iniciaron la oferta del servicio más recientemente (entre 2013 y 2019) no se observa hasta el momento un impacto económico significativo. El efecto positivo en las unidades subsoberanas que adoptaron el servicio entre 2008 y 2012 puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar generó un aumento en la relación de trabajadores formales e informales del 14,17%.

Se encuentra un efecto positivo y significativo en los primeros adoptantes, que se acrecienta en el tiempo. En este sentido, es preciso considerar que este resultado puede deberse a que a partir de 2013 el despliegue del servicio aconteció únicamente en áreas geográficas rurales, ninguna de las cuales superaba a 2019 el 10% de adopción, un escenario en el que, como se menciona en la hipótesis 1, no se observa un impacto significativo hasta el momento. En resumen, en todas las unidades subsoberanas que adoptaron la banda ancha inicialmente se registra un efecto positivo en el ingreso, que es creciente, mientras que en las unidades en las que el servicio fue introducido después de 2013 el impacto no se detecta.



**C5:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico del acceso a banda ancha es positivo tanto en ingresos totales como en ingresos laborales para la población promedio del país. En particular, se encuentra que la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 2,93% (US\$6,63 según PPA) en los ingresos totales y del 3,11% (US\$5,63 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Si bien el efecto es positivo en los ingresos promedios, no es significativo en los ingresos medianos. Esta situación puede ser atribuida a que el mayor impacto en el aumento de ingresos se genera en la población con el nivel más elevado de educación formal, tal como fue confirmado en la hipótesis 3, y esta, a su vez, es la población que se ubica en la parte superior de la distribución de ingresos.



**C6:** Se confirma la hipótesis de que las mejoras económicas que genera en los ingresos el acceso a banda ancha se producen principalmente por una mejora en la calidad del empleo de los habitantes. Si bien la tasa de empleo no cambia de manera significativa, la oferta de banda ancha en el hogar ayuda a la transición de empleos informales a empleos formales. En particular, la tasa de empleos formales con relación al total de empleos se incrementa en un 4,13%. Esta conclusión es fundamental en función del impacto que la banda ancha puede ocasionar en términos del incremento en la calidad del empleo.

El conjunto de evidencias plantea una valiosa base empírica para la formulación de estrategias de despliegue de infraestructura digital de última milla y resolución de las brechas de demanda. En particular, estos resultados demuestran que el despliegue de banda ancha puede generar un aumento en la desigualdad entre población urbana y rural, y entre individuos con mayor educación formal e individuos con menor educación formal, lo cual obliga a acompañar la medida con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología.



En primer lugar, se destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en áreas rurales a fin de apoyar el aprovechamiento de la banda ancha en el tejido productivo. De otra manera, el impacto de la conectividad sobre el ingreso se limita a las áreas urbanas, donde se encuentran los sectores de mayor desarrollo tecnológico.



Del mismo modo, resalta la importancia de implementar acciones específicas para reducir la brecha por nivel educativo en el uso de Internet. En particular, mediante el impulso de la alfabetización digital en la población con menos años de educación formal.

# Introducción

**El objetivo del estudio es estimar el impacto socioeconómico del despliegue de infraestructura digital de última milla en El Salvador**

El informe está organizado de la siguiente manera: el **capítulo 1** explica las razones que sustentan la necesidad de estudiar esta temática; las hipótesis de trabajo del **capítulo 2** retoman aquellas planteadas por la literatura especializada, pero se incluyen dos relacionadas con el impacto en el empleo; el **capítulo 3** presenta la metodología empleada, los datos obtenidos, los resultados hallados y la discusión de esos resultados.

# 1. La naturaleza del problema por investigar

**El impacto económico del despliegue de infraestructura digital en la última milla (en la mayoría de los casos denominada banda ancha) ha sido estudiado de manera agregada a nivel nacional en numerosas investigaciones en las últimas tres décadas.**

Los análisis han evolucionado del uso de una metodología meramente correlacional al desarrollo de modelos estructurales con la intención de demostrar el valor económico de la adopción de banda ancha, fija o móvil (Crandall, Lehr y Litan, 2007; Czernich et al., 2009; Koutroumpis, 2009; Ferrés, 2011; Katz y Koutroumpis, 2012a, 2012b; Atif, Endres y Macdonald, 2012; Gallego y Gutiérrez, 2013; Katz y Callorda, 2020; Katz, Jung y Callorda, 2020). En la mayor parte de estas investigaciones, la metodología usada se basa en el análisis de variables independientes a nivel nacional (por ejemplo, penetración de banda ancha fija o móvil) y variables dependientes como el producto interno bruto (PIB) per cápita y la creación de empleo. La conclusión general es que, con ciertas excepciones, la banda ancha conlleva una serie de externalidades positivas: crecimiento económico, creación de empleo, mayor ingreso per cápita, productividad y desarrollo de emprendimientos.

El despliegue y la adopción de banda ancha en América Latina y el Caribe han crecido a pasos acelerados en los últimos años, siendo este el caso, también, de El Salvador. La penetración de banda ancha fija por hogares<sup>7</sup> en este país ha pasado del 11% en 2010 al 33% en el 2020.<sup>8</sup> Aun así, El Salvador continúa presentando un rezago con relación al promedio regional de América Latina y el Caribe, que a 2020 presentaba el 56% de los hogares con el servicio.<sup>9</sup>

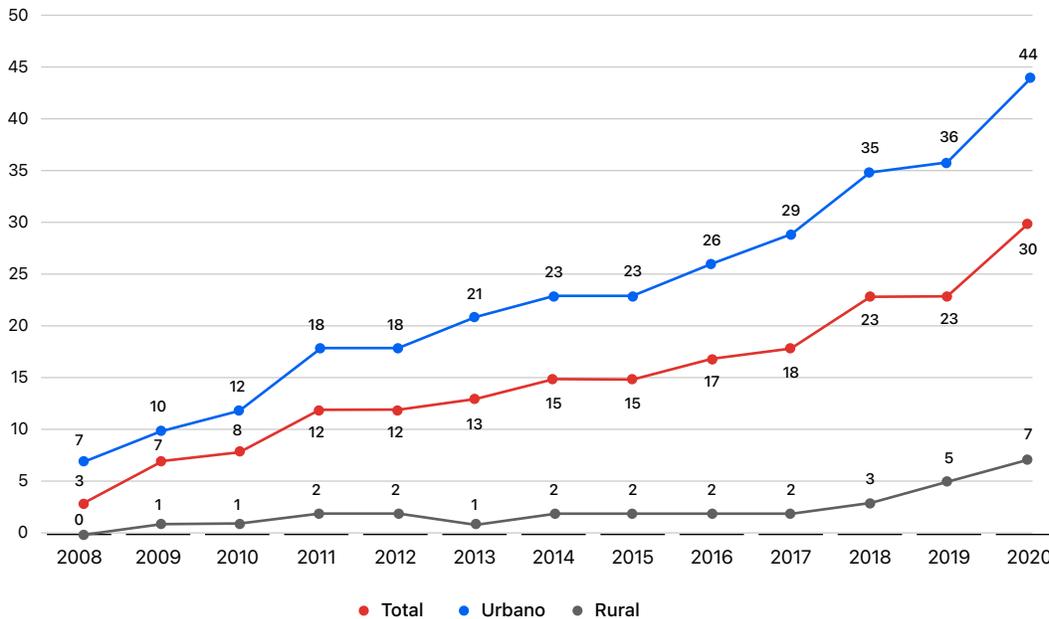
<sup>7</sup> Entendida como el número de conexiones de banda ancha fija reportadas por el regulador dividido por el número de hogares.

<sup>8</sup> Basado en UIT (2020) y SIGET (2020) sobre la base de 554.441 conexiones de banda ancha fija para 1.698.000 hogares.

<sup>9</sup> Sobre la base de UIT (2020) y un relevamiento del número de abonados de banda ancha fija efectuado a partir de datos publicados por reguladores de telecomunicaciones de la región.

En este escenario de adopción creciente, tal como ocurre en todas las geografías del mundo, la penetración de banda ancha fija varía significativamente entre las zonas urbanas y las rurales. De acuerdo con la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) 2020, realizada por la Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador (Digestyc), en el contexto rural la adopción llega solo al 7% de los hogares, mientras que en los centros urbanos ese valor asciende al 44% de los hogares (véase el gráfico 1).

**Gráfico 1. Adopción total de banda ancha en hogares, en zonas urbanas y en zonas rurales, en El Salvador, 2008-20 (en porcentaje)**



*Fuente:* Elaboración propia sobre la base de la tabulación de datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

*Notas:* La encuesta de hogares mide la adopción de banda ancha en función del número de hogares que indican acceder al servicio. Esta métrica es inferior con relación a la metodología que captura el número total de conexiones y divide ese valor por el número total de hogares, ya que en este último caso se sobrestima el nivel de adopción por los hogares que tienen más de una conexión y las conexiones contratadas para empresas.

La encuesta de 2020 difiere en número de observaciones de las de años previos. Para preservar la comparabilidad entre años, se excluye 2020 del análisis econométrico posterior.

Una de las variables principales que explican esta diferencia es la brecha de la oferta, es decir la cobertura de servicio limitada que existe fuera de las áreas urbanas. En este marco dicotómico los gobiernos deben tomar decisiones de políticas públicas para extender el despliegue de última milla a las áreas rurales. Si la evidencia generada a nivel agregado respecto del impacto socioeconómico de la banda ancha es aplicable a las zonas rurales, la infraestructura digital de última milla es una palanca que puede ayudar a remediar la dualidad urbano-rural. Esta problemática es más urgente aún en el escenario creado por la pandemia: investigaciones recientes han vinculado el despliegue de infraestructura de banda ancha con una mayor capacidad de resiliencia económica.<sup>10</sup>

Este punto constituye el centro analítico del presente estudio, que busca adentrarse en la medición del impacto económico y social del desarrollo de infraestructura de última milla, diferenciando el análisis por contexto geográfico (urbano y rural), género y años de educación formal, detallando los efectos y los canales de transmisión que vinculan el despliegue de banda ancha con los beneficios socioeconómicos. Acceder a esta información puede ayudar al gobierno de El Salvador a tomar decisiones de políticas públicas sobre la importancia de extender el despliegue de redes de conectividad de última milla a las zonas rurales.

<sup>10</sup> Véanse García Zaballós et al. (2020), Katz, Jung y Callorda (2020) y Katz y Jung (2021).

## 2. Hipótesis para considerar en el análisis

Como se puede deducir del análisis de la literatura de investigación, el estudio del impacto diferenciado urbano/rural, tanto mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios con efectos fijos como con las metodologías de pareamiento por puntaje de propensión (*propensity score matching*) y diferencias en diferencias (*difference-in-differences*), ha comenzado a generar una evidencia importante en lo referente al impacto diferenciado en el ingreso, la creación de empleo y el desarrollo de emprendimientos. Asimismo, la evidencia ha empezado a establecer otras dimensiones de impacto, como la temporalidad, es decir el tiempo requerido para que el efecto económico del despliegue de infraestructura de redes de conectividad de última milla se materialice en las zonas rurales. Estos hallazgos permiten formalizar una serie de hipótesis de trabajo para ser evaluadas en el estudio:

### HIPÓTESIS

---



**H1:** Los centros urbanos tienden a beneficiarse más que las zonas rurales en términos económicos (ingresos totales e ingresos laborales) por el despliegue de banda ancha debido a que estos concentran los sectores industriales con mayor volumen de transacciones (por ejemplo, servicios financieros, actividades profesionales).



**H2:** El uso de Internet contribuye a la reducción de la brecha de ingresos entre hombres y mujeres, ya que la banda ancha en el hogar les permite a las mujeres acceder a empleos mejor remunerados.



**H3:** El impacto económico del acceso a banda ancha es más elevado para la población con mayor nivel educativo porque esta registra un grado superior de alfabetización digital.

---



**H4:** El impacto económico (medido en ingresos totales e ingresos laborales) que genera la conectividad puede aumentar en el tiempo debido a un acrecentamiento de la experiencia en el uso del servicio.

---



**H5:** El impacto económico del acceso a banda ancha es positivo tanto en ingresos totales como en ingresos laborales para la población promedio del país.

---



**H6:** Las mejoras económicas que genera en ingresos el acceso a banda ancha se producen principalmente por una mejora en la calidad del empleo de los habitantes.

# 3. Modelos y resultados

**El objetivo de este trabajo es evaluar las hipótesis mencionadas mediante la metodología de diferencias en diferencias (*difference-in-differences*) en una base consolidada de unidades subsoberanas de El Salvador.**

El análisis se apoya en la base de datos armonizada del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) construida a partir de información original de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) realizada por la Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador (Digestyc) entre 2008 y 2019.<sup>11</sup> El estudio se enfoca en el impacto diferenciado de la banda ancha en el ingreso total, el ingreso laboral, el nivel de ocupación, el nivel de inactividad, el nivel de desempleo y la relación entre ocupados formales e informales.<sup>12</sup>

## 3.1. Metodología

Para evaluar el impacto del despliegue de infraestructura de última milla en las métricas de ingreso se especifica un modelo de diferencias en diferencias, según una regresión simple, la cual determina el efecto en el ingreso generado por residir en un área que recibe “tratamiento”, entendido como residir en un área que pasa de no estar conectada a banda ancha fija a estarlo:

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamiento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_i + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad \textcircled{1}$$

<sup>11</sup> También se cuenta con datos para 2020, pero como los mismos son diferentes en tamaño de muestra por unidad subsoberana de los datos del resto de los años se decidió excluir 2020 del análisis.

<sup>12</sup> De acuerdo con la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de El Salvador, “el sector formal se refiere al segmento del mercado de trabajo compuesto por: asalariados y trabajadores en establecimientos de 5 o más trabajadores; trabajadores por cuenta propia y patronos de empresas de 5 o menos trabajadores que desempeñan ocupaciones de tipo profesional, técnico, administrativo y gerencial”.

Donde:

$Y_{it}$ : Es el ingreso.

**Tratamiento $_{it}$** : Es la variable que distingue los grupos.

- 1: Para las áreas con oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas unidades subsoberanas donde al menos el 3,04% de los hogares ha adoptado el servicio. Inicialmente se trabajó con un punto de corte del 10%,<sup>13</sup> pero se observó que ninguna área rural llegaba al umbral de oferta y en el caso de las áreas urbanas lo hacían de manera muy reciente (perdiendo el efecto a escala temporal). Por tal motivo, se descontó el umbral del 10% por la brecha de PIB per cápita entre El Salvador (US\$3.251) y el promedio de los países de América Latina y el Caribe (US\$10.707) a 2011.
- 0: Para las áreas sin oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas unidades subsoberanas donde menos del 3,04% de los hogares ha adoptado el servicio.

**Año $_t$** : Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2008 y 2019.

**Área $_i$** : Corresponde a un efecto fijo por cada área geográfica incluida en la regresión.

**$X_{it}$** : Es una matriz de otras variables independientes que se usan a modo de control en algunas especificaciones, como edad y años de educación.

**$\mu_{it}$** : Es el término de error.

En relación con la variable dependiente se aplican diferentes modelos econométricos considerando los ingresos totales (que incluyen también los ingresos no laborales como rentas o remesas) y los ingresos exclusivamente laborales.

Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizan distintas especificaciones de los modelos econométricos. En primer lugar, se evalúa la relación directa entre el tratamiento y el ingreso. Posteriormente, entendiendo que la edad de la población afecta los ingresos, se añade un control por ese factor. Por último, se agrega un tercer modelo con un control adicional por años promedio de educación de la población. En todas las especificaciones se incluyen controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año considerado en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada unidad subsoberana contenida en la regresión).

<sup>13</sup> Si bien este umbral de conectividad es arbitrario, la literatura especializada muestra que se trata de un umbral mínimo para lograr establecer el impacto de la banda ancha sobre los niveles de ingreso y empleo (Whitacre, Gallardo y Strover, 2014).

La falta de datos de panel a nivel hogar/individuo imposibilita correr regresiones de diferencias en diferencias con ese grado de desagregación. El problema fue solucionado con la construcción de pseudopaneles a través de las unidades subsoberanas. En este sentido, el paso siguiente fue generar el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) y la mediana de los indicadores de interés para cada año y unidad subsoberana. De este modo el análisis termina contando con un máximo de 336 observaciones entre 2008 y 2019.<sup>14</sup>

Para evaluar el impacto del despliegue de infraestructura de última milla en las métricas de empleo (porcentaje de población ocupada, porcentaje de población inactiva, porcentaje de población desocupada y relación entre trabajadores formales e informales) se especifica un modelo de diferencias en diferencias, según la ecuación siguiente:

$$\text{Porcentaje de población por grupo}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Tratamiento}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

Esta es una regresión simple, que determina el efecto en el porcentaje de cada grupo generado por residir en un área en la que existe la posibilidad de acceder a una oferta del servicio de banda ancha en el hogar, donde:

**Porcentaje de población por grupo<sub>it</sub>** : Porcentaje de población ocupada, porcentaje de población inactiva, porcentaje de población desocupada y relación entre trabajadores formales e informales.

**Tratamiento<sub>it</sub>** : Es la variable que distingue los grupos.

- 1: Para las áreas con oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas en las que al menos el 3,04% de los hogares del área geográfica ha adoptado el servicio.

<sup>14</sup> Esas observaciones provienen de 14 unidades subsoberanas, donde cada una se divide en una parte de observaciones rurales y otra parte de observaciones urbanas. Esas 28 unidades multiplicadas por los 12 años de información conforman las 336 observaciones.

0: Para las áreas sin oferta de banda ancha en el hogar, definidas como aquellas en las que menos del 3,04% de los hogares del área geográfica ha adoptado el servicio.

$\text{Año}_t$  : Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2008 y 2019.

$\text{Área}_i$  : Corresponde a un efecto fijo por cada área geográfica incluida en la regresión.

$X_{it}$  : Es una matriz de otras variables independientes que se usan a modo de control en algunas especificaciones, como nivel de ingresos totales y nivel de ingresos laborales.

$\mu_{it}$  : Es el término de error.

Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizan diferentes especificaciones de los modelos econométricos. En primer lugar, se evalúa la relación directa entre el tratamiento y el porcentaje de población por grupo laboral. Posteriormente, entendiendo que los ingresos esperados pueden afectar las decisiones de participación laboral, se añade un control por los ingresos totales, y en un tercer modelo se agrega un control por los ingresos laborales. En todas las especificaciones se incluyen controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año contemplado en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada unidad subsoberana considerada en la regresión).

### 3.2. Datos utilizados

El análisis se asienta en los datos sobre adopción de banda ancha de la base armonizada del BID construida con información original de las EHPM de 2008 a 2019. El estudio se enfoca en el impacto diferenciado de la banda ancha en el ingreso total, el ingreso laboral, el nivel de ocupación, el nivel de inactividad, el nivel de desempleo y la relación entre ocupados formales e informales, datos que también fueron obtenidos de esa misma base.

Para calcular el impacto de la conectividad en el nivel de ingresos se considera la oferta de banda ancha a nivel subsoberano, que se estima a partir del indicador “internet\_ch” de la base del BID. Si al menos el 3,04% de los hogares de la unidad subsoberana ha adoptado el servicio de banda ancha en el hogar se considera que existe oferta del servicio.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> En cada encuesta se pregunta si el hogar posee conexión a Internet o no.

Inicialmente se trabajó con un punto de corte en el 10%,<sup>16</sup> pero en el caso de El Salvador se observó que ninguna área rural llegaba a ese umbral a 2019 (véase el cuadro 1). Por tal motivo, se descontó el umbral del 10% por la brecha de PIB per cápita entre El Salvador (US\$3.251) y el promedio de los países de América Latina y el Caribe (US\$10.707) a 2011 a fin de ajustar ese umbral a la realidad del país.

Las EHPM de 2008 a 2019 presentan información discriminada para 14 unidades subsoberanas del país: Ahuachapán, Santa Ana, Sonsonate, Chalatenango, La Libertad, San Salvador, Cuscatlán, La Paz, Cabañas, San Vicente, Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión. A su vez, cada una de ellas puede ser subdividida en unidades urbanas y rurales. De este modo se obtiene un panel de datos de unidades subsoberanas entre 2008 y 2019 (12 años) para 28 unidades subsoberanas (14 urbanas y 14 rurales) a partir de 958.839 microdatos (véase el cuadro 2).

**Cuadro 1. Adopción de Internet en el hogar, diferenciando entre zona rural y centro urbano, en el Salvador**

Región	Porcentaje mínimo de adopción (2008-19)	Porcentaje máximo de adopción (2008-19)	Año de primera oferta
<i>Rural</i>			
Ahuachapán	0,00	3,35	2017
Santa Ana	0,09	4,31	2017
Sonsonate	0,00	2,45	ND
Chalatenango	0,00	9,16	2010
La Libertad	0,00	4,66	2018
San Salvador	0,24	2,39	ND
Cuscatlán	0,00	2,62	ND
La Paz	0,00	4,08	2019
Cabañas	0,00	4,23	2019

<sup>16</sup> Si bien este umbral de conectividad es arbitrario, la literatura especializada muestra que se trata de un umbral mínimo para lograr establecer el impacto de la banda ancha sobre los niveles de ingreso y empleo (Whitacre, Gallardo y Strover, 2014).

**Cuadro 1. Adopción de Internet en el hogar, diferenciando entre zona rural y centro urbano, en el Salvador (continuación)**

Región	Porcentaje mínimo de adopción (2008-19)	Porcentaje máximo de adopción (2008-19)	Año de primera oferta
<i>Rural</i>			
San Vicente	0,00	4,25	2019
Usulután	0,00	6,83	2019
San Miguel	0,00	5,04	2011
Morazán	0,40	4,73	2019
La Unión	0,00	8,07	2015
<i>Urbana</i>			
Ahuachapán	2,14	20,76	2009
Santa Ana	5,38	30,95	2008
Sonsonate	2,32	30,63	2009
Chalatenango	1,76	36,90	2009
La Libertad	13,65	34,67	2008
San Salvador	8,61	41,67	2008
Cuscatlán	1,04	32,07	2009
La Paz	1,04	19,55	2010
Cabañas	1,76	43,39	2009
San Vicente	1,82	36,22	2009
Usulután	1,41	39,12	2009
San Miguel	6,16	46,33	2008
Morazán	2,19	31,25	2009
La Unión	2,99	37,15	2009

Fuente: Elaboración propia con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador.

**Cuadro 2. Observaciones de microdatos por unidades subsoberanas en El Salvador, 2008-19**

Región	Observaciones rurales	Observaciones urbanas	Observaciones totales
Ahuachapán	33.419	25.827	59.246
Santa Ana	50.560	37.439	87.999
Sonsonate	35.744	36.283	72.027
Chalatenango	20.478	17.102	37.580
La Libertad	33.663	64.168	97.831
San Salvador	32.992	134.760	167.752
Cuscatlán	21.155	26.904	48.059
La Paz	28.859	28.541	57.400
Cabañas	46.679	22.052	68.731
San Vicente	18.567	19.631	38.198
Usulután	21.027	20.678	41.705
San Miguel	33.401	25.158	58.559
Morazán	39.789	21.967	61.756
La Unión	38.388	23.608	61.996
<b>Total</b>	<b>454.721</b>	<b>504.118</b>	<b>958.839</b>

*Fuente:* Elaboración propia con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador.

A partir de los datos de las EHPM, en primer lugar, se conservan únicamente los microdatos que brindan información sobre tenencia de Internet en el hogar, nivel de ingresos, situación laboral, edad y nivel de educación. Para las observaciones que cumplen los requisitos previos se compatibilizan los datos de ingresos por el tipo de cambio de paridad del poder adquisitivo (PPA) determinado por el BID. A fin de obtener efectos en términos de porcentaje del ingreso se estima el logaritmo natural del ingreso en dólares según PPA.

La falta de datos de panel a nivel hogar/individuo imposibilita correr regresiones de diferencias en diferencias con ese grado de desagregación. El problema fue solucionado con la construcción de pseudopaneles a través de las unidades subsoberanas. En este sentido, primero se generó, para cada año y cada unidad subsoberana, el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) de los indicadores de interés (tenencia de Internet, ingresos totales, ingresos laborales, años de educación, edad, porcentaje de la población ocupada, porcentaje de la población inactiva, porcentaje de la población desocupada y relación entre empleados formales e informales). Luego, para ver la distribución del efecto de ingreso en la población, también se estimó la mediana de los indicadores de ingreso. De este modo, el análisis termina contando con un máximo de 336 observaciones (168 urbanas y 168 rurales) entre 2008 y 2019.

### 3.3. Resultados

El primer modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre los ingresos considerando todas las observaciones disponibles. En la especificación en la que solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana se observa que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 3,57% (US\$8,07 según PPA) en los ingresos totales y del 3,74% (US\$6,76 según PPA) en los ingresos laborales. Al considerar el control por edad de la población se encuentra un impacto positivo y significativo del 3,52% (US\$7,97 según PPA) en los ingresos totales y del 3,76% (US\$6,79 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, al contemplar el control por años de educación (que resulta significativo y positivo) se obtiene un impacto positivo y significativo del 2,93% (US\$6,63 según PPA) en los ingresos totales y del 3,11% (US\$5,63 según PPA) en los ingresos laborales. Los detalles se pueden ver en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos en El Salvador (en dólares según PPA)**

Modelo general	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0356714 **	0,0352493 *	0,0293136 *	0,0373686 *	0,0375839 *	0,0311204 *
	(0,0180759)	(0,0181016)	(0,0171294)	(0,0198092)	(0,0198502)	(0,0188003)
Edad	-	0,005614	0,0036351	-	-0,002863	-0,0050178
	-	(0,0080207)	(0,0075845)	-	(0,0087955)	(0,0083244)
Años de educación	-	-	0,1560777 ***	-	-	0,1699557 ***
	-	-	(0,0258256)	-	-	(0,0283449)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2868	0,3216	0,8558	0,2368	0,2214	0,8450
Ingreso medio	226,20	226,20	226,20	180,79	180,79	180,79
Impacto en el ingreso	8,07	7,97	6,63	6,76	6,79	5,63

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Nota: En el modelo (1) de ambos ingresos se confirmó la robustez del resultado aplicando el procedimiento de *wild cluster bootstrap* para estimar los errores estándar. El nivel de significatividad de los resultados se mantuvo en el mismo rango.

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\* p<0,05; \*p<0,1.

Posteriormente, se estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre la mediana de los ingresos. La ventaja de analizar el impacto en la mediana de los ingresos es que permite ver si el efecto se produce en toda la población o si está sesgado en alguno de los extremos de la muestra.

Los resultados de este modelo indican que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar no genera un impacto significativo en la mediana de ingresos de la población en ninguna de las especificaciones (aunque el coeficiente es positivo y significativo al 13% para el caso de los ingresos laborales). Esta situación marca que el efecto encontrado para el promedio de los ingresos lo genera un cambio muy positivo en la población que inicialmente tenía mayores ingresos. Los resultados de esta estimación pueden verse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en la mediana de los ingresos en El Salvador (en dólares según PPA)**

Modelo general	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0088774	0,0079603	0,0049914	0,0296618	0,0298168	0,0281774
	(0,0131902)	(0,0131223)	(0,0128153)	(0,0185638)	(0,0186036)	(0,0185913)
Edad	-	0,012198 **	0,0112082 **	-	-0,0020619	-0,0026085
	-	(0,0058144)	(0,0056743)	-	(0,0082432)	(0,0082318)
Años de educación	-	-	0,0780665 ***	-	-	0,0431093
	-	-	(0,0193213)	-	-	(0,0280297)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3645	0,4324	0,7501	0,2878	0,2795	0,4566
Ingreso medio	169,65	169,65	169,65	131,76	131,76	131,76
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Nota: En el modelo (1) de ambos ingresos se confirmó la robustez del resultado aplicando el procedimiento de *wild cluster bootstrap* para estimar los errores estándar. El nivel de significatividad de los resultados se mantuvo en el mismo rango.

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\* p<0,05; \*p<0,1.

Para buscar las causas de los efectos en los ingresos analizados antes es necesario cuantificar los cambios que se producen respecto del empleo de la población. Considerando únicamente los individuos mayores de edad es posible dividir la población en tres grupos que en total suman el 100%: población ocupada (el 44,46% de la población), población inactiva (el 53,90% de la población) y población desocupada (el 1,64% de la población). Luego, la población ocupada se puede desagregar entre ocupados formales y ocupados informales. De ese modo se encuentra que en el período analizado el promedio de empleados formales (sobre el total de empleados) es del 19,47%. El primero de los análisis muestra que no existe un efecto significativo sobre el porcentaje de la población ocupada, pero sí una correlación positiva entre la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar y los niveles de ocupación. En cuanto a la población inactiva, nuevamente se halla que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar no provoca un impacto significativo, pero se detecta una correlación negativa que estaría señalando que la oferta del servicio crea incentivos a salir de una situación de inactividad e integrarse a la población económicamente activa. Por otra parte, se observa que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar tiene efecto en la generación de desocupación: un 0,14% de la población cae en situación de desempleo. Sin embargo, con base en los análisis previos se puede entender ese efecto como consecuencia de la disminución de la población inactiva (el 0,24%). Al insertarse en el mercado laboral, solo el 0,10% consigue empleo (el efecto de correlación sobre aumento de población ocupada) y el 0,14% restante pasa a estar desocupado. Por último, se encuentra un efecto significativo en el nivel de formalidad, que a partir de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar aumenta el 4,13% (véanse los cuadros 5 y 6).

**Cuadro 5. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada y población inactiva en El Salvador**

Modelo general	Población ocupada			Población inactiva		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0856798	0,0759137	0,0980449	-0,2336559	-0,2252733	-0,2450287
	(0,2966555)	(0,291725)	(0,2881766)	(0,2977558)	(0,2942863)	(0,2907115)
Ingresos totales	-	0,012088 ***	-	-	-0,0103755 ***	-
	-	(0,0036248)	-	-	(0,0036566)	-
Ingresos laborales	-	-	0,0162402 ***	-	-	-0,014937 ***
	-	-	(0,003755)	-	-	(0,003788)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,1803	0,4484	0,5335	0,1765	0,4335	0,5327
Porcentaje de la población	44,46	44,46	44,46	53,90	53,90	53,90
Impacto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Nota: En el modelo (1) de ambos ingresos se confirmó la robustez del resultado aplicando el procedimiento de *wild cluster bootstrap* para estimar los errores estándar. El nivel de significatividad de los resultados se mantuvo en el mismo rango.

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\* p<0,05; \*p<0,1.

**Cuadro 6. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población desocupada y la relación entre ocupados formales e informales en El Salvador**

Modelo general	Población desocupada			Porcentaje de ocupados formales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1479761 *	0,1493596 *	0,1469839 *	0,7965698 *	0,7915629 *	0,8032059 *
	(0,0843038)	(0,0840687)	(0,0842497)	(0,4304117)	(0,4301833)	(0,4293993)
Ingresos totales	-	-0,0017125	-	-	0,0061971	-
	-	(0,0010446)	-	-	(0,0053452)	-
Ingresos laborales	-	-	-0,0013031	-	-	0,0087159
	-	-	(0,0010978)	-	-	(0,0055951)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,1982	0,0058	0,0038	0,1118	0,3760	0,4659
Porcentaje de la población	1,64	1,64	1,64	19,47	19,47	19,47
Impacto	0,15	0,15	0,15	0,80	0,79	0,80
Porcentaje incremental	9,03	9,11	8,97	4,09	4,07	4,13

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Nota: En el modelo (1) de ambos ingresos se confirmó la robustez del resultado aplicando el procedimiento de *wild cluster bootstrap* para estimar los errores estándar. El nivel de significatividad de los resultados se mantuvo en el mismo rango.

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\* p<0,05; \*p<0,1.

A fin de conocer la diferencia de efectos entre zonas rurales y urbanas se realiza un análisis por regiones. El primer modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles en zonas urbanas. En la especificación que solo contempla como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana se halla que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 13,34% (US\$39,40 según PPA) en los ingresos totales y del 14,15% (US\$34,12 según PPA) en los ingresos laborales.

Al añadir el control por edad de la población se estima un impacto positivo y significativo del 13,36% (US\$39,46 según PPA) en los ingresos totales y del 14,02% (US\$33,81 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, también se incluye un control por años de educación (que resulta significativo y positivo), con el cual se obtiene un impacto positivo y significativo del 10,16% (US\$30,01 según PPA) en los ingresos totales y del 10,42% (US\$25,13 según PPA) en los ingresos laborales. Los detalles de estos hallazgos pueden observarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos en zonas urbanas de El Salvador (en dólares según PPA)**

Zonas urbanas	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,1333854 ***	0,1335919 ***	0,1015967 ***	0,1414715 ***	0,1401857 ***	0,1041901 **
	(0,0426175)	(0,0428122)	(0,0388211)	(0,049329)	(0,0495005)	(0,0451826)
Edad	-	0,0011297	-0,0041516	-	-0,0070347	-0,0129764
	-	(0,0107934)	(0,0097326)	-	(0,0124796)	(0,0113275)
Años de educación	-	-	0,1898079 ***	-	-	0,2135394 ***
	-	-	(0,0321353)	-	-	(0,0374013)
Observaciones	168	168	168	168	168	168
Grupos	14	14	14	14	14	14
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,5733	0,5753	0,7380	0,5210	0,5115	0,7504
Ingreso medio	295,39	295,39	295,39	241,21	241,21	241,21
Impacto en el ingreso	39,40	39,46	30,01	34,12	33,81	25,13

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Posteriormente, se estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre la mediana de los ingresos en zonas urbanas. Los resultados de este modelo muestran que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar no genera un impacto significativo en la mediana de ingresos de la población en ninguna de las especificaciones. Esta situación indica que el efecto encontrado para el promedio de los ingresos lo produce un cambio muy positivo en la población que inicialmente tenía mayores ingresos. Los detalles se pueden ver en el siguiente cuadro.

**Cuadro 8. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en la mediana de los ingresos en zonas urbanas de El Salvador (en dólares según PPA)**

Zonas urbanas	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,031827	0,0340224	0,0166336	0,0406861	0,0404405	0,0244821
	(0,0273131)	(0,027144)	(0,0254139)	(0,0321039)	(0,0322487)	(0,0312214)
Edad	-	0,0120113 *	0,009141	-	-0,0013437	-0,0039779
	-	(0,0068433)	(0,0063714)	-	(0,0081302)	(0,0078273)
Años de educación	-	-	0,1031569 ***	-	-	0,094671 ***
	-	-	(0,0210371)	-	-	(0,0258444)
Observaciones	168	168	168	168	168	168
Grupos	14	14	14	14	14	14
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,8212	0,8321	0,8806	0,7280	0,7273	0,8346
Ingreso medio	213,42	213,42	213,42	170,94	170,94	170,94
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

A fin de investigar las causas de los efectos en los ingresos analizados antes es necesario cuantificar los cambios que se producen en el empleo de la población urbana. Considerando únicamente los individuos mayores de edad es posible dividir la población en tres grupos que en total suman el 100%: población ocupada (el 46,18% de la población), población inactiva (el 51,79% de la población) y población desocupada (el 2,03% de la población). La población ocupada se puede desagregar entre ocupados formales y ocupados informales. De ese modo se halla que el promedio de empleados formales (sobre el total de empleados) en el período analizado es del 26,79%. El primero de los análisis demuestra que existe un efecto positivo y significativo (en las especificaciones [1] y [2] del modelo) entre la introducción de la oferta de banda ancha y el nivel de población ocupada. En particular se encuentra que el nivel de ocupación aumenta entre un 2,54% y un 2,89%. En cuanto a la población inactiva, en todas las especificaciones se observa una relación negativa entre la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar y el nivel de inactividad, lo cual estaría señalando que la oferta del servicio crea incentivos a salir de una situación de inactividad e integrarse a la población económicamente activa. El cambio en los niveles de inactividad coincide con los valores cuantitativos en los niveles de ocupación, lo cual indica que, en contextos urbanos, la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar genera un pasaje directo de la inactividad a la ocupación. En línea con lo planteado en los dos resultados previos, no se advierte una relación significativa entre la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar y el nivel de desocupación (ya que la disminución en los niveles de inactividad es absorbida por la subida en los niveles de ocupación). Por último, se detecta un efecto significativo (en la primera especificación del modelo) sobre el nivel de formalidad de la población, donde la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar provoca un aumento en el nivel de formalidad del 1,69% (véanse los cuadros 9 y 10).

**Cuadro 9. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada y población inactiva en zonas urbanas de El Salvador**

Zonas urbanas	Población ocupada			Población inactiva		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	1,335769 *	1,173289 *	1,127822	-1,392625 **	-1,252969 *	-1,189621 *
	(0,6869511)	(0,6942967)	(0,6880728)	(0,6936242)	(0,7023919)	(0,6953858)
Ingresos totales	-	0,0054659	-	-	-0,0046981	-
	-	(0,0038891)	-	-	(0,0039344)	-
Ingresos laborales	-	-	0,0079991 **	-	-	-0,007809 *
	-	-	(0,0040418)	-	-	(0,0040848)
Observaciones	168	168	168	168	168	168
Grupos	14	14	14	14	14	14
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3406	0,3675	0,4049	0,3193	0,3419	0,3820
Porcentaje de la población	46,18	46,18	46,18	51,79	51,79	51,79
Impacto	1,34	1,17	0,00	-1,39	-1,25	-1,19
Porcentaje incremental	2,89	2,54	0,00	-2,69	-2,42	-2,30

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

**Cuadro 10. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población desocupada y la relación entre ocupados formales e informales en zonas urbanas de El Salvador**

Zonas urbanas	Población desocupada			Porcentaje de ocupados formales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0568575	0,0796811	0,0618	1,686996 *	1,410795	1,416638
	(0,220702)	(0,2243222)	(0,2240951)	(01,004337)	(1,012571)	(1,008895)
Ingresos totales	-	-0,0007678	-	-	0,0092916	-
	-	(0,0012565)	-	-	(0,0056719)	-
Ingresos laborales	-	-	-0,0001901	-	-	0,0103999 *
	-	-	(0,0013164)	-	-	(0,0059264)
Observaciones	168	168	168	168	168	168
Grupos	14	14	14	14	14	14
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,1024	0,0946	0,0983	0,0354	0,1245	0,1499
Porcentaje de la población	2,03	2,03	2,03	26,79	26,79	26,79
Impacto	0,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00
Porcentaje incremental	0,00	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Pasando al análisis de las zonas rurales, el siguiente modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles en zonas rurales. **En ninguna de las especificaciones se encuentran efectos significativos de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar en los niveles de ingresos.** Los detalles pueden observarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 11. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos en zonas rurales de El Salvador (en dólares según PPA)**

Zonas rurales	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0192232	-0,021867	-0,0146348	-0,0183658	-0,0190372	-0,0118478
	(0,0181553)	(0,0182388)	(0,0167395)	(0,0201138)	(0,0203139)	(0,019026)
Edad	-	0,0116098	0,0088323	-	0,0029482	0,0001871
	-	(0,0092103)	(0,0084415)	-	(0,0102582)	(0,0095945)
Años de educación	-	-	0,173713 ***	-	-	0,1726856 ***
	-	-	(0,0325438)	-	-	(0,036989)
Observaciones	168	168	168	168	168	168
Grupos	14	14	14	14	14	14
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,7919	0,8011	0,8506	0,6136	0,6127	0,7879
Ingreso medio	157,00	157,00	157,00	120,36	120,36	120,36
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

En tanto, al estudiar la submuestra de la población rural con relación a los ingresos medianos y a la distribución de la población en función de su situación laboral (población ocupada, población inactiva y población desocupada), en ninguno de los casos se hallan efectos significativos sobre esos indicadores a partir de la introducción de banda ancha en el hogar. Estos resultados pueden estar asociados al bajo desarrollo de la oferta de banda ancha en el contexto rural de El Salvador. A 2019 ninguna unidad subsoberana rural había superado la barrera del 10% de adopción de la conectividad en los hogares. Con base en los resultados de la literatura especializada, se considera que para ver los efectos de la introducción de la oferta del servicio es necesario esperar el mediano/largo plazo, ya que a 2016 solo tres de las 14 unidades subsoberanas habían superado el 3,04% de adopción del servicio en el hogar, porcentaje que constituye la barrera para constatar la presencia de oferta. Ese período aún no se ha cumplido en El Salvador.

Luego de completar el análisis urbano/rural, se realiza un estudio para cuantificar el impacto diferencial entre mujeres y hombres en El Salvador. El primer modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles para el género femenino. En la especificación (1), donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana, se encuentra que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 4,51% (US\$10,12 según PPA) en los ingresos totales y del 4,84% (US\$8,50 según PPA) en los ingresos laborales. Al contemplar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 4,51% (US\$10,12 según PPA) en los ingresos totales y del 4,83% (US\$8,46 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, también se agrega un control por años de educación (que resulta significativo y positivo) que produce un impacto positivo y significativo del 4,45% (US\$10,00 según PPA) en los ingresos totales y del 4,76% (US\$8,35 según PPA) en los ingresos laborales. Los detalles de estas estimaciones pueden consultarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 12. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de las mujeres en El Salvador (en dólares según PPA)**

Género femenino	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0450689 **	0,0451018 **	0,0445274 **	0,0484456 **	0,0482569 **	0,0476291 **
	(0,0190074)	(0,0190387)	(0,0185009)	(0,0210522)	(0,0210439)	(0,0204637)
Edad	-	0,0190387	0,0011919	-	-0,0081693	-0,0084243
	-	(0,0066017)	(0,0064152)	-	(0,007297)	(0,0070958)
Años de educación	-	-	0,1044706 ***	-	-	0,1141787 ***
	-	-	(0,0243427)	-	-	(0,0269253)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3027	0,3141	0,7671	0,2477	0,1927	0,7055
Ingreso medio	224,49	224,49	224,49	175,40	175,40	175,40
Impacto en el ingreso	10,12	10,12	10,00	8,50	8,46	8,35

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Posteriormente, se estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre la mediana de los ingresos de las mujeres. Los resultados de este modelo muestran que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar no genera un impacto significativo en la mediana de ingresos totales en ninguna de las especificaciones. Pero en el caso de los ingresos laborales, se encuentra un impacto positivo de la introducción de banda ancha en el hogar en todas las especificaciones. Los efectos son similares en las tres especificaciones: entre el 3,69% y el 3,71% (entre US\$4,70 según PPA y US\$4,73 según PPA). Esta situación indica que en el caso del género femenino el impacto no solo se da en la parte superior de la distribución de ingresos laborales, sino que llega a todos los niveles. Los detalles se exhiben en el siguiente cuadro.

**Cuadro 13. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en la mediana de los ingresos de las mujeres en El Salvador (en dólares según PPA)**

Género femenino	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0185335	0,0186688	0,0183969	0,0371044 *	0,0370507 *	0,0368563 *
	(0,0130588)	(0,0130443)	(0,0128817)	(0,0190874)	(0,0191164)	(0,0190852)
Edad	-	0,0058585	0,0057481	-	-0,0023257	-0,0024046
	-	(0,0045231)	(0,0044668)	-	(0,0066286)	(0,0066178)
Años de educación	-	-	0,0494441 ***	-	-	0,035349
	-	-	(0,0169493)	-	-	(0,0251115)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3865	0,4286	0,6509	0,2876	0,2762	0,4137
Ingreso medio	168,97	168,97	168,97	127,60	127,60	127,60
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	4,73	4,73	4,70

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

A fin de analizar si el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar es mayor para la población de mujeres con más años de educación formal, el siguiente modelo econométrico estima el impacto de la conectividad sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles para las mujeres con más de 11 años de educación formal. En el primero de los casos, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana, se encuentra que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 8,61% (US\$24,84 según PPA) en los ingresos totales y del 9,31% (US\$22,30 según PPA) en los ingresos laborales. Al agregar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 8,71% (US\$25,13 según PPA) en los ingresos totales y del 9,40% (US\$22,50 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, al añadir el control por años de educación se observa un impacto positivo y significativo del 8,26% (US\$23,84 según PPA) en los ingresos totales y del 8,99% (US\$21,53 según PPA) en los ingresos laborales (véase el cuadro 14). Esta situación marca que, si bien el impacto positivo de la introducción de la oferta de banda ancha se da en toda la población de género femenino (véase el cuadro 13), el efecto es mayor para la población con más cantidad de años de educación formal.

**Cuadro 14. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de las mujeres con más de 11 años de educación formal en El Salvador (en dólares según PPA)**

Género femenino y más de 11 años de educación formal	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0860723 ***	0,0870711 ***	0,0826245 ***	0,0931326 ***	0,0939938 ***	0,0899431 ***
	(0,0233282)	(0,0223093)	(0,0227081)	(0,0256236)	(0,0249572)	(0,0254192)
Edad	-	0,026637 ***	0,0257542 ***	-	0,0229698 ***	0,0221655 ***
	-	(0,0049741)	(0,0050446)	-	(0,0055645)	(0,0056469)
Años de educación	-	-	-0,0119129	-	-	-0,0108525
	-	-	(0,0114008)	-	-	(0,012762)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2405	0,7986	0,7814	0,2239	0,7201	0,7014
Ingreso medio	288,57	288,57	288,57	239,39	239,39	239,39
Impacto en el ingreso	24,84	25,13	23,84	22,30	22,50	21,53

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Hallar las causas de los efectos en los ingresos analizados previamente en el género femenino requiere cuantificar los cambios que se generan con relación al empleo. Considerando solo los individuos femeninos mayores de edad es posible dividir la población en tres grupos que en total suman el 100%: población ocupada (el 32,76% de la población), población inactiva (el 66,20% de la población) y población desocupada (el 1,04% de la población). La población femenina ocupada se puede desagregar entre ocupadas formales y ocupadas informales.

De ese modo se encuentra que en el período analizado el promedio de empleadas formales (sobre el total de empleadas) es del 17,38%. El primero de los análisis muestra que existe un efecto positivo y significativo entre la introducción de la oferta de banda ancha y el nivel de población femenina ocupada. En particular, se observa que el nivel de ocupación aumenta entre un 1,94% y un 2,02%. En cuanto a la población inactiva, en todas las especificaciones se advierte una relación negativa entre la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar y el nivel de inactividad, lo cual estaría señalando que la oferta del servicio genera incentivos a salir de una situación de inactividad e integrarse a la población económicamente activa. El cambio en los niveles de inactividad coincide con los valores cuantitativos en los niveles de ocupación, lo cual indica que para el género femenino la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar produce un pasaje directo de la inactividad a la ocupación. En línea con lo planteado en los dos resultados previos, no se halla una relación significativa entre la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar y el nivel de desocupación (ya que la disminución en los niveles de inactividad es absorbida por una subida en los niveles de ocupación). Por último, se encuentra un efecto significativo en el nivel de formalidad de la población de género femenino, que a partir de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar aumenta entre el 8,02% y el 8,08% (véanse los cuadros 15 y 16).

**Cuadro 15. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada y población inactiva para el género femenino en El Salvador**

Género femenino	Población ocupada			Población inactiva		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,6621823 *	0,6355675 *	0,6523526 *	-0,692229 *	-0,668099 *	-0,682986 *
	(0,3828055)	(0,3768881)	(0,3757279)	(0,3865956)	(0,3819334)	(0,3804968)
Ingresos totales	-	0,012914 ***	-	-	-0,0117084 ***	-
	-	(0,0039829)	-	-	(0,0040363)	-
Ingresos laborales	-	-	0,0144477 ***	-	-	-0,0135853 ***
	-	-	(0,0041239)	-	-	(0,0041762)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,1143	0,5237	0,5500	0,1144	0,4794	0,5150
Porcentaje de la población	32,76	32,76	32,76	66,20	66,20	66,20
Impacto	0,66	0,64	0,65	-0,69	-0,67	-0,68
Porcentaje incremental	2,02	1,94	1,99	-1,05	-1,01	-1,03

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

**Cuadro 16. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población desocupada y la relación entre ocupadas formales e informales para el género femenino en El Salvador**

Género femenino	Población desocupada			Porcentaje de ocupadas formales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,032532	0,0306339	0,032532	1,394283 **	1,400352 **	1,403599 **
	(0,087318)	(0,0874324)	(0,087318)	(0,5685687)	(0,5684313)	(0,5680169)
Ingresos totales	-0,0012057	-	-0,0012057	0,0045201	-	-
	(0,0009228)	-	(0,0009228)	(0,0060086)	-	-
Ingresos laborales	-	-0,0008624	-	-	0,0047723	-
	-	(0,0009596)	-	-	(0,006239)	-
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,0003	0,0042	0,0003	0,3457	0,3451	0,1925
Porcentaje de la población	1,04	1,04	1,04	17,38	17,38	17,38
Impacto	0,00	0,00	0,00	1,39	1,40	1,40
Porcentaje incremental	0,00	0,00	0,00	8,02	8,06	8,08

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Respecto del análisis del género masculino, el siguiente modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles para los hombres. En ninguna de las especificaciones se encuentran efectos significativos de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar en los niveles de ingresos, aunque para el modelo de ingresos laborales los resultados empiezan a ser significativos al 13%. Los detalles de estas estimaciones pueden verse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 17. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de los hombres en El Salvador (en dólares según PPA)**

Género masculino	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0250311	0,0235142	0,015962	0,0312405	0,0306698	0,0222977
	(0,0181806)	(0,0182375)	(0,0171155)	(0,0196862)	(0,0197793)	(0,0185023)
Edad	-	0,0068467	0,0060508	-	0,002576	0,0016937
	-	(0,0066179)	(0,0061977)	-	(0,0071774)	(0,0066999)
Años de educación	-	-	0,1417287 ***	-	-	0,1571135 ***
	-	-	(0,0217434)	-	-	(0,0235052)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2681	0,2948	0,8190	0,2330	0,2421	0,8405
Ingreso medio	228,10	228,10	228,10	186,81	186,81	186,81
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

En tanto, al estudiar la submuestra de la población de género masculino con relación a los ingresos medianos y la distribución de la población en función de su situación frente al empleo (población ocupada, población inactiva y población desocupada), en ninguno de los casos se hallan efectos significativos sobre esos indicadores a partir de la introducción de banda ancha en el hogar. En cambio, sí se encuentran resultados significativos para el subgrupo de género masculino con más de 11 años de educación formal.

En ese sentido, en el siguiente modelo econométrico se estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles para el género masculino con más de 11 años de educación formal. En el primero de los casos, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana, se observa que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 9,11% (US\$26,73 según PPA) en los ingresos totales y del 9,91% (US\$24,84 según PPA) en los ingresos laborales. Al contemplar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 8,09% (US\$23,72 según PPA) en los ingresos totales y del 8,76% (US\$21,95 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, se agrega un control por años de educación, con el cual se produce un impacto positivo y significativo del 7,65% (US\$22,42 según PPA) en los ingresos totales y del 8,30% (US\$20,80 según PPA) en los ingresos laborales. Los detalles de estos hallazgos pueden observarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 18. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de los hombres con más de 11 años de educación formal en El Salvador (en dólares según PPA)**

Género masculino y más de 11 años de educación formal	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0911403 ***	0,080893 ***	0,0764519 ***	0,0990942 ***	0,0875692 ***	0,0829703 ***
	(0,0209171)	(0,0205501)	(0,0205573)	(0,0222695)	(0,0218081)	(0,0218231)
Edad	-	0,0196238 ***	0,0181895 ***	-	0,0220705 ***	0,0205852 ***
	-	(0,004847)	(0,0048725)	-	(0,0051437)	(0,0051725)
Años de educación	-	-	-0,0224911 **	-	-	-0,0232906 **
	-	-	(0,0110431)	-	-	(0,0117231)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2684	0,7068	0,6551	0,2573	0,7285	0,6839
Ingreso medio	293,26	293,26	293,26	250,66	250,66	250,66
Impacto en el ingreso	26,73	23,72	22,42	24,84	21,95	20,80

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

De este modo se encuentra que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar genera un impacto similar entre hombres y mujeres cuando tienen más de 11 años de educación formal. En cambio, para la muestra completa por género se obtiene que el efecto solo es significativo en la población femenina, ya que la introducción de la oferta del servicio provoca el pasaje de la inactividad laboral a la ocupación laboral, lo cual produce un aumento del ingreso promedio, pero también del mediano.

Después del estudio por género, se realiza un análisis por nivel educativo para cuantificar el impacto diferencial por ese indicador en El Salvador. El siguiente modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando solo los individuos con más de 11 años de educación formal. En el primero de los casos, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana, se encuentra que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 8,34% (US\$24,25 según PPA) en los ingresos totales y del 9,85% (US\$24,11 según PPA) en los ingresos laborales. Al agregar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 8,11% (US\$23,60 según PPA) en los ingresos totales y del 9,63% (US\$23,57 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, al añadir un control por años de educación se halla un impacto positivo y significativo del 7,53% (US\$21,91 según PPA) en los ingresos totales y del 9,13% (US\$22,36 según PPA) en los ingresos laborales. Los detalles de estas estimaciones pueden observarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 19. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de la población con más de 11 años de educación formal en El Salvador (en dólares según PPA)**

Más de 11 años de educación formal	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0833605 ***	0,0811389 ***	0,0753071 ***	0,0984681 ***	0,0962623 ***	0,0913173 ***
	(0,0206484)	(0,0195722)	(0,0199438)	(0,0222387)	(0,0212642)	(0,0216983)
Edad	-	0,0319527 ***	0,0304612 ***	-	0,0317264 ***	0,0304617 ***
	-	(0,0054346)	(0,0055207)	-	(0,0059044)	(0,006006)
Años de educación	-	-	-0,015637	-	-	-0,0132593
	-	-	(0,0107655)	-	-	(0,0117125)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2474	0,8463	0,8256	0,2429	0,8261	0,8100
Ingreso medio	290,89	290,89	290,89	244,86	244,86	244,86
Impacto en el ingreso	24,25	23,60	21,91	24,11	23,57	22,36

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Posteriormente, se estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre la mediana de los ingresos en la población con más de 11 años de educación formal. En el primero de los casos, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana, se encuentra que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 5,97% (US\$12,86 según PPA) en la mediana de los ingresos totales y del 9,35% (US\$16,62 según PPA) en los ingresos medianos laborales.

Al considerar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 5,83% (US\$12,55 según PPA) en los ingresos medianos totales y del 9,24% (US\$16,42 según PPA) en los ingresos medianos laborales. Finalmente, al añadir un control por años de educación se observa un impacto positivo y significativo del 5,03% (US\$10,84 según PPA) en los ingresos medianos totales y del 8,67% (US\$15,42 según PPA) en los ingresos medianos laborales (véase el cuadro 20). Como puede notarse al comparar estos resultados con los que exhibe el cuadro 19, los coeficientes no son muy distintos. Esto puede deberse a que dentro del subgrupo de la población con más de 11 años de educación formal existe una mayor homogeneidad en el impacto de la introducción del servicio.

**Cuadro 20. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en la mediana de los ingresos de la población con más de 11 años de educación formal en El Salvador (en dólares según PPA)**

Más de 11 años de educación formal	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0597264 ***	0,058295 ***	0,0503211 ***	0,0934658 ***	0,0923509 ***	0,0867196 ***
	(0,0157071)	(0,0151329)	(0,0153021)	(0,018852)	(0,0185858)	(0,0189363)
Edad	-	0,020588 ***	0,0185486 ***	-	0,0160348 ***	0,0145946 ***
	-	(0,0042019)	(0,0042358)	-	(0,0051607)	(0,0052418)
Años de educación	-	-	-0,0213808 ***	-	-	-0,0150993
	-	-	(0,0082599)	-	-	(0,0102217)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3166	0,7516	0,6975	0,3107	0,6266	0,5885
Ingreso medio	215,36	215,36	215,36	177,82	177,82	177,82
Impacto en el ingreso	12,86	12,55	10,84	16,62	16,42	15,42

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

Para buscar las causas de los efectos en los ingresos analizados previamente en la población con más de 11 años de educación formal es necesario cuantificar los cambios que se generan con relación al empleo. Considerando solo los individuos con más de 11 años de educación formal mayores de edad es posible dividir la población en tres grupos que en total suman el 100%: población ocupada (el 62,75% de la población), población inactiva (el 33,09% de la población) y población desocupada (el 4,17% de la población). La población con más de 11 años de educación formal ocupada se puede desagregar entre ocupados formales y ocupados informales. De ese modo se encuentra que en el período analizado el promedio de empleados formales (sobre el total de empleados) es del 42,66%. El primero de los análisis muestra que existe un efecto positivo y significativo entre la introducción de la oferta de banda ancha y el nivel de población ocupada. En particular se halla que el nivel de ocupación aumenta entre el 1,74% y el 1,94%. Aunque los coeficientes para los análisis sobre población inactiva y población desocupada no son significativos al 10%, puede verse que existe una correlación con una merma en la tasa de inactividad y una baja de la desocupación. En ese sentido, considerando que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar produce un incremento de 1,22 puntos porcentuales en la población ocupada, ese porcentaje viene en 0,99 puntos porcentuales de una caída de la tasa de inactividad, y en 0,23 puntos porcentuales de una caída en la población desocupada. Por último, se observa un efecto significativo sobre el nivel de formalidad de la población, que a partir de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar sube para la población con más de 11 años de educación formal entre el 5,36% y el 5,73% (véanse los cuadros 21 y 22).

**Cuadro 21. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada y población inactiva en la población con más de 11 años de educación formal en El Salvador**

Más de 11 años de educación formal	Población ocupada			Población inactiva		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	1,216012 *	1,152904 *	1,094074 *	-0,9881271	-0,9396963	-0,8810897
	(0,6654884)	(0,665035)	(0,6613365)	(0,6623134)	(0,6629903)	(0,6597508)
Ingresos totales	-	0,0072381	-	-	-0,0055547	-
	-	(0,0045937)	-	-	(0,0045796)	-
Ingresos laborales	-	-	0,0121734 **	-	-	-0,0106858 **
	-	-	(0,0048334)	-	-	(0,0048218)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,0701	0,1726	0,2344	0,0445	0,1237	0,1911
Porcentaje de la población	62,75	62,75	62,75	33,09	33,09	33,09
Impacto	1,22	1,15	1,09	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental	1,94	1,84	1,74	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

**Cuadro 22. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población desocupada y la relación entre ocupados formales e informales en la población con más de 11 años de educación formal en El Salvador**

Más de 11 años de educación formal	Población desocupada			Porcentaje de ocupados formales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,2278844	-0,2132069	-0,2129837	2,443425 **	2,33342 **	2,288497 **
	(0,2703666)	(0,2709456)	(0,2712944)	(0,9580098)	(0,9554772)	(0,9542927)
Ingresos totales	-	-0,0016834	-	-	0,0126169 *	-
	-	(0,0018715)	-	-	(0,0065999)	-
Ingresos laborales	-	-	-0,0014876	-	-	0,0154667 **
	-	-	(0,0019828)	-	-	(0,0069745)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,0890	0,0833	0,0806	0,1244	0,2824	0,3125
Porcentaje de la población	4,17	4,17	4,17	42,66	42,66	42,66
Impacto	0,00	0,00	0,00	2,44	2,33	2,29
Porcentaje incremental	0,00	0,00	0,00	5,73	5,47	5,36

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

En cuanto al análisis de la población con menos de 11 años de educación formal, el siguiente modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando todas las observaciones disponibles para ese grupo de la población. En ninguna de las especificaciones se encuentran efectos significativos de la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar en los niveles de ingresos. Los detalles se exhiben en el cuadro que sigue.

**Cuadro 23. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de la población con menos de 11 años de educación formal en El Salvador (en dólares según PPA)**

Menos de 11 años de educación formal	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0199255	0,019912	0,0144402	0,0224412	0,0224695	0,0172151
	(0,0162513)	(0,0162714)	(0,0155985)	(0,0181006)	(0,0181021)	(0,0175659)
Edad	-	0,0031124	0,0028721	-	-0,0065041	-0,0067348
	-	(0,0059908)	(0,0057308)	-	(0,0066649)	(0,0064536)
Años de educación	-	-	0,1927075 ***	-	-	0,1850527 ***
	-	-	(0,0361633)	-	-	(0,0407244)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,3346	0,3485	0,6090	0,2614	0,2383	0,5459
Ingreso medio	199,27	199,27	199,27	154,63	154,63	154,63
Impacto en el ingreso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

En tanto, al estudiar la submuestra de la población con menos de 11 años de educación formal con relación a los ingresos medianos y a la distribución de la población en función de su situación frente al empleo (población ocupada, población inactiva y población desocupada), en ninguno de los casos se hallan efectos significativos sobre esos indicadores a partir de la introducción de banda ancha en el hogar. Estos resultados muestran que la introducción de la oferta de banda ancha acrecienta la brecha entre la población con más años de educación formal y la población con menos años de educación formal. Es importante destacar que el aumento de la desigualdad acontece por una mejora en los niveles de ingresos de la población con más años de educación formal y, a la vez, con mayores niveles de ingresos, mientras que para el grupo con menos años de educación formal (y con menores niveles de ingresos) no se producen cambios. Por ende, en términos absolutos, no se perjudica a ninguno de los grupos.

Luego del estudio por nivel educativo, se realiza un análisis con el que se busca establecer si existe un impacto diferencial según el período en el cual comenzó la oferta de banda ancha en el hogar. En ese marco, se divide la muestra entre primeros adoptantes, es decir, unidades subsoberanas con inicio de oferta entre 2008 y 2012, y adoptantes tardíos, o sea, unidades subsoberanas con inicio de oferta entre 2013 y 2019. El primer modelo econométrico estima el impacto de la oferta de banda ancha en el hogar sobre el promedio de los ingresos considerando el efecto temporal mencionado. Cabe destacar que en ninguno de los modelos existe un efecto significativo de la introducción de banda ancha en el hogar para los adoptantes tardíos, pero la situación es diferente para los primeros adoptantes. En la especificación que solo incluye como controles los efectos fijos por año y unidad subsoberana se encuentra que la introducción del servicio genera un impacto positivo y significativo del 12,40% (US\$28,05 según PPA) en los ingresos totales y del 11,05% (US\$19,98 según PPA) en los ingresos laborales. Al considerar el control por edad de la población se obtiene un impacto positivo y significativo del 12,38% (US\$27,99 según PPA) en los ingresos totales y del 11,07% (US\$20,02 según PPA) en los ingresos laborales. Finalmente, al agregar un control por años de educación se observa un impacto positivo y significativo del 12,57% (US\$28,44 según PPA) en los ingresos totales y del 11,29% (US\$20,41 según PPA) en los ingresos laborales. Estos hallazgos se pueden ver en el siguiente cuadro.

**Cuadro 24. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el promedio de los ingresos de la población considerando la temporalidad en El Salvador (en dólares según PPA)**

Temporalidad	Ln ingresos totales			Ln ingresos laborales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	-0,0167898	-0,0170096	-0,0239014	-0,0093785	-0,0091772	-0,0166557
	(0,0184052)	(0,0184296)	(0,0172129)	(0,0207217)	(0,0207532)	(0,0194896)
Oferta 2008-12	0,1240108 ***	0,1237562 ***	0,1257362 ***	0,1105035 ***	0,1107365 ***	0,112885 ***
	(0,0178483)	(0,0178735)	(0,0166665)	(0,0200946)	(0,020127)	(0,018871)
Edad	-	0,004357	0,002318	-	-0,0039877	-0,0062003
	-	(0,0074521)	(0,0069544)	-	(0,0083917)	(0,0078742)
Años de educación	-	-	0,1592329 ***	-	-	0,1727884 ***
	-	-	(0,0236761)	-	-	(0,0268078)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2943	0,3213	0,8591	0,2439	0,2224	0,8493
Ingreso medio	226,20	\$226,20	\$226,20	\$180,79	\$180,79	\$180,79
Impacto en el ingreso de primeros adoptantes	28,05	27,99	28,44	19,98	20,02	20,41
Impacto en el ingreso de adoptantes tardíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

A continuación, se efectúa el mismo análisis de temporalidad realizado antes para los niveles de ingreso, en este caso para los indicadores de empleo. Los modelos econométricos sobre el impacto de la temporalidad en la distribución de la población entre ocupada, inactiva y desocupada muestran que no existen a nivel agregado efectos significativos en el corto plazo ni en el largo plazo. En cambio, sí se encuentra un efecto significativo sobre el nivel de formalidad de la población, ya que la introducción de la oferta de banda ancha en el hogar genera un aumento en el nivel de formalidad de entre el 13,47% y el 14,17% para los primeros adoptantes (véanse los cuadros 25 y 26).

**Cuadro 25. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada y población inactiva considerando la temporalidad en El Salvador**

Temporalidad	Población ocupada			Población inactiva		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,2868659	0,2250245	0,2284676	-0,3838882	-0,3304106	-0,3297113
	(0,3261541)	(0,3218263)	(0,3177745)	(0,3278991)	(0,3249906)	(0,3208728)
Oferta 2008-12	-0,4746881	-0,350892	-0,3085597	0,3544654	0,2474122	0,2003455
	(0,3227906)	(0,3203023)	(0,31671)	(0,3245176)	(0,3234515)	(0,3197979)
Ingresos totales	-	0,0116016 ***	-	-	-0,0100325 ***	-
	-	(0,0036507)	-	-	(0,0036866)	-
Ingresos laborales	-	-	0,015776 ***	-	-	-0,0146356 ***
	-	-	(0,0037854)	-	-	(0,0038223)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,1791	0,4417	0,5284	0,1752	0,4266	0,5280
Porcentaje de la población	44,46	44,46	44,46	53,90	53,90	53,90
Impacto en los primeros adoptantes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impacto en los adoptantes tardíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental en los primeros adoptantes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental en los adoptantes tardíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

**Cuadro 26. Impacto de la oferta de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población desocupada y la relación entre ocupados formales e informales considerando la temporalidad en El Salvador**

Temporalidad	Población desocupada			Porcentaje de ocupados formales		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Oferta	0,0970222	0,1053859	0,1012434	-0,3149639	-0,3681623	-0,3625864
	(0,0927566)	(0,0927343)	(0,0928369)	(0,4491837)	(0,4478419)	(0,445959)
Oferta 2008-12	0,1202231	0,1034803	0,1082147	2,622606 ***	2,729101 ***	2,758081 ***
	(0,0918)	(0,0922951)	(0,0925259)	(0,4445513)	(0,445721)	(0,4444652)
Ingresos totales	-	-0,0015691	-	-	0,0099801 **	-
	-	(0,0010519)	-	-	(0,0050801)	-
Ingresos laborales	-	-	-0,0011403	-	-	0,012865 **
	-	-	(0,0011059)	-	-	(0,0053124)
Observaciones	336	336	336	336	336	336
Grupos	28	28	28	28	28	28
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por unidad subsoberana	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,2041	0,0006	0,0155	0,1157	0,4510	0,5293
Porcentaje de la población	1,64	1,64	1,64	19,47	19,47	19,47
Impacto en los primeros adoptantes	0,00	0,00	0,00	2,62	2,73	2,76
Impacto en los adoptantes tardíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental en los primeros adoptantes	0,00	0,00	0,00	13,47	14,02	14,17
Porcentaje incremental en los adoptantes tardíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID para El Salvador (2008-19).

Errores estándar entre paréntesis.

Significancia estadística: \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1.

### 3.4. Discusión de resultados

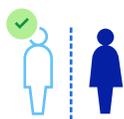
Los resultados del análisis en términos de las hipótesis consideradas permiten generar las siguientes conclusiones:

#### CONCLUSIONES

---



**C1:** Se confirma la hipótesis de que los centros urbanos tienden a beneficiarse más que las zonas rurales en términos económicos (ingresos totales e ingresos laborales) por el despliegue de banda ancha ya que estos concentran los sectores industriales con mayor volumen de transacciones (por ejemplo, servicios financieros, actividades profesionales). En particular, se encuentra que en las zonas urbanas la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 10,16% (US\$30,01 según PPA) en los ingresos totales y del 10,42% (US\$25,13 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). En tanto, por los niveles actuales de despliegue de oferta de banda ancha en las zonas rurales de El Salvador, inferiores al 10% de los hogares, el impacto en esos sectores no es significativo. Es posible que, en línea con los resultados que recoge la literatura especializada, se pueda encontrar un efecto positivo en el desarrollo de la oferta de banda ancha en zonas rurales en el mediano plazo.



**C2:** Se confirma la hipótesis de que el uso de Internet contribuye a la reducción de la brecha de ingresos entre hombres y mujeres, ya que la banda ancha en el hogar les permite a las mujeres acceder a empleos mejor remunerados. En particular, se encuentra que en la población de sexo femenino la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 4,45% (US\$10,00 según PPA) en los ingresos totales y del 4,76% (US\$8,35 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Por su parte, el impacto en la población de sexo masculino no es significativo en términos generales (se halla un impacto positivo solo en los hombres con más de 11 de años de educación formal). El efecto positivo en el ingreso de las mujeres puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar para ese grupo de la población produce un incremento en la población ocupada del 1,99%; una reducción de la inactividad del 1,03% y un aumento en la relación de trabajadoras formales e informales del 8,06%. Esto implica que en situaciones cercanas al pleno empleo la banda ancha contribuye a la creación de empleo entre las mujeres. Otro efecto posible es que la banda ancha genere incentivos para la entrada al mercado laboral para mujeres que se benefician con un salario más alto, en exceso del salario de reserva.



**C3:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico del acceso a banda ancha es más elevado para la población con mayor nivel educativo porque esta registra un grado superior de alfabetización digital. En particular, se encuentra que en el grupo de la población con más de 11 años de educación formal la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 7,53% (US\$21,91 según PPA) en los ingresos totales y del 9,13% (US\$22,36 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). En tanto, el impacto en el grupo de la población con menos de 11 años de educación formal no es significativo. El efecto positivo en la población con mayor nivel de educación puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar genera en ese grupo un incremento en la población ocupada del 1,74% y un aumento en la relación de trabajadores formales e informales del 5,36%. Este resultado confirma que se acentúa la desigualdad por nivel educativo a través de una mejora en la población con más educación y mayores ingresos, sin perjudicar en términos absolutos a ningún grupo.



**C4:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido en ingresos totales e ingresos laborales) que genera la conectividad puede aumentar en el tiempo debido a un acrecentamiento de la experiencia en el uso del servicio. Para el grupo de unidades subsoberanas donde el servicio fue introducido entre 2008 y 2012 se obtiene un impacto positivo del 12,57% (US\$28,44 según PPA) en los ingresos totales y del 11,29% (US\$20,41 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Por su parte, para las unidades subsoberanas que iniciaron la oferta del servicio más recientemente (entre 2013 y 2019) no se observa hasta el momento un impacto económico significativo. El efecto positivo en las unidades subsoberanas que adoptaron el servicio entre 2008 y 2012 puede ser atribuido a que la oferta de banda ancha en el hogar generó un aumento en la relación de trabajadores formales e informales del 14,17%. Se encuentra un efecto positivo y significativo en los primeros adoptantes, que se acrecienta en el tiempo. En este sentido, es preciso considerar que este resultado puede deberse a que a partir de 2013 el despliegue del servicio aconteció únicamente en áreas geográficas rurales, ninguna de las cuales superaba a 2019 el 10% de adopción, un escenario en el que, como se menciona en la hipótesis 1, no se observa un impacto significativo hasta el momento. En resumen, en todas las unidades subsoberanas que adoptaron la banda ancha inicialmente se registra un efecto positivo en el ingreso, que es creciente, mientras que en las unidades en las que el servicio fue introducido después de 2013 el impacto no se detecta.



**C5:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico del acceso a banda ancha es positivo tanto en ingresos totales como en ingresos laborales para la población promedio del país. En particular, se encuentra que la oferta de banda ancha en el hogar tiene un impacto positivo del 2,93% (US\$6,63 según PPA) en los ingresos totales y del 3,11% (US\$5,63 según PPA) en los ingresos laborales (ambos mensuales). Si bien el efecto es positivo en los ingresos promedios, no es significativo en los ingresos medianos. Esta situación puede ser atribuida a que el mayor impacto en el aumento de ingresos se genera en la población con el nivel más elevado de educación formal, tal como fue confirmado en la hipótesis 3, y esta, a su vez, es la población que se ubica en la parte superior de la distribución de ingresos.



**C6:** Se confirma la hipótesis de que las mejoras económicas que genera en los ingresos el acceso a banda ancha se producen principalmente por una mejora en la calidad del empleo de los habitantes. Si bien la tasa de empleo no cambia de manera significativa, la oferta de banda ancha en el hogar ayuda a la transición de empleos informales a empleos formales. En particular, la tasa de empleos formales con relación al total de empleos se incrementa en un 4,13%. Esta conclusión es fundamental en función del impacto que la banda ancha puede ocasionar en términos del incremento en la calidad del empleo.

El conjunto de evidencias plantea una valiosa base empírica para la formulación de estrategias de despliegue de infraestructura digital de última milla y resolución de las brechas de demanda. En particular, estos resultados demuestran que el despliegue de banda ancha puede generar un aumento en la desigualdad entre población urbana y rural, y entre individuos con mayor educación formal e individuos con menor educación formal, lo cual obliga a acompañar la medida con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología.



En primer lugar, se destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en áreas rurales a fin de apoyar el aprovechamiento de la banda ancha en el tejido productivo. De otra manera, el impacto de la conectividad sobre el ingreso se limita a las áreas urbanas, donde se encuentran los sectores de mayor desarrollo tecnológico.



Del mismo modo, resalta la importancia de implementar acciones específicas para reducir la brecha por nivel educativo en el uso de Internet. En particular, mediante el impulso de la alfabetización digital en la población con menos años de educación formal.

# Referencias

- Aguilar, J., C. Gil, E. Aparco, D. Acosta, A. Cajavilca, A. Camayo, L. Asencios, E. Roque, E. Robles y R. Palomino. 2020. Impacto económico del acceso a internet en los hogares peruanos. Documento de trabajo No. 1 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Lima: MTC. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/1359614-impacto-economico-del-acceso-a-internet-en-los-hogares-peruanos>.
- Atasoy, H. 2013. The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *Industrial and Labor Relations Review*, 66(2), 315-345. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1890709](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1890709).
- Atif, S., J. Endres y J. Macdonald. 2012. Broadband Infrastructure and Economic Growth: A Panel Data Analysis of OECD Countries. Kiel: ZBW, Econstor. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10419/65419>.
- Bahia, K., P. Castells, G. Cruz, T. Masaki, X. Pedrós, T. Pfitze, H. Winkler y C. Rodríguez-Castellán. 2020. The Welfare Effects of Mobile Broadband Internet: Evidence from Nigeria. TPRC48: The 48th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3757666>.
- Burton, M. y M. Hicks. 2005. The Residential and Commercial Benefits of Rural Broadband: Evidence from Central Appalachia. Center for Business and Economic Research, Marshall University. Huntington, WV: Marshall University.
- Crandall, R., W. Lehr y R. Litan. 2007. The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-Sectional Analysis of U.S. Data. Issues in Economic Policy. Washington, D.C.: The Brookings Institution. Disponible en: [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/06labor\\_crandall.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/06labor_crandall.pdf).
- Czernich, N., O. Falck, T. Kretschmer y L. Woessman. 2009. Broadband Infrastructure and Economic Growth. CESifo Working Paper 2861. Munich: CESifo. Disponible en: [https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1\\_wp2861.pdf](https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp2861.pdf).
- Digestyc (Dirección General de Estadística y Censos de El Salvador). s.f. Encuesta de hogares de propósitos múltiples 2008-20. Datos disponibles en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/ehpm.html>.
- Ferrés, D. 2011. Relación entre adopción de Internet y empleo de alta calidad: Uruguay 2006-2009. Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información. Lima: DIRSI.

- Forman, C., A. Goldfarb y S. Greenstein. 2010. The Internet and Local Wages: A Puzzle. *American Economic Review* 102(1), 556-75. Disponible en: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.102.1.556>.
- Gallego, J. y L. Gutiérrez. 2013. Internet y actividad económica en Colombia, 2007-2011: un análisis a nivel de municipios y de las 23 principales ciudades. Lima: DIRSI.
- García Zaballos, A., E. Iglesias Rodríguez, M. Cave, A. Elbittar, R. Guerrero, E. Mariscal y W. Webb. 2020. El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0002809>.
- Gillett, S., W. Lehr, C. Osorio y M. A. Sirbu. 2006. *Measuring Broadband's Economic Impact*. Technical Report 99-07-13829, National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project.
- Kandilov, I. y M. Renkow. 2010. Infrastructure Investment and Rural Economic Development: An Evaluation of USDA's Broadband Loan Program. *Growth and Change*, Vol. 41(2), 165-191.
- Katz, R. y F. Callorda. 2011. Medición de impacto del Plan Vive Digital en Colombia y de la masificación de Internet en la estrategia de Gobierno en Línea. Gobierno de Colombia, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Bogotá: MinTIC.
- . 2013. Impacto del despliegue de la banda ancha en el Ecuador. Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información. Lima: DIRSI. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10625/54132>.
- . 2020. How Broadband, Digitization and ICT Regulation Impact the Global Economy: Global Econometric Modelling. Ginebra: UIT. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDR-2020-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDR-2020-PDF-E.pdf).
- Katz, R. y J. Jung. 2021. The Economic Impact of Broadband and Digitization through the COVID-19 Pandemic: Econometric Modelling. International Telecommunication Union. Ginebra: UIT. Disponible en: <http://handle.itu.int/11.1002/pub/819126c2-en>.
- Katz, R. y P. Koutroumpis. 2012a. The Economic Impact of Broadband in Panama. Ginebra: International Broadband Commission. Disponible en: [https://www.broadbandcommission.org/wp-content/uploads/2021/02/BBMDG1Panama\\_CaseStudy2012.pdf](https://www.broadbandcommission.org/wp-content/uploads/2021/02/BBMDG1Panama_CaseStudy2012.pdf).

- . 2012b. The Economic Impact of Broadband in the Philippines. Ginebra: International Broadband Commission. Disponible en: <https://www.itu.int/pub/D-PREF-BB.CS1>.
- Katz, R., J. Avila y G. Meille. 2011. Economic Impact of Wireless Broadband in Rural America Telecom Advisory Services. Stanfordville, NY: TAS. Disponible en: [http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/RCA\\_FINAL.pdf](http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/RCA_FINAL.pdf).
- Katz, R., J. Jung y F. Callorda. 2020. Can Digitization Mitigate the Economic Damage of a Pandemic? Evidence from SARS. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102044. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102044>.
- Katz, R., S. Vaterlaus, P. Zenhäusern y S. Suter. 2010. The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy. *Intereconomics*, 45 (1), 26-34.
- Kolko, J. 2010. Does Broadband Boost Local Economic Development? Public Policy Institute of California Report. San Francisco, CA: PPIC. Disponible en: [https://www.ppic.org/content/pubs/report/R\\_110JKR.pdf](https://www.ppic.org/content/pubs/report/R_110JKR.pdf).
- Koutroumpis, P. 2009. The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach. *Telecommunications Policy*, 33(9), 471-485.
- Selouani, S. y H. Hamam. 2007. Social Impact of Broadband Internet: A Case Study in the Shippagan Area, a Rural Zone in Atlantic Canada. *Journal of Information, Information Technology, and Organizations*, Vol. 2.
- Shideler, D., N. Badasyan y L. Taylor. 2007. The Economic Impact of Broadband Deployment in Kentucky. *Regional Economic Development*, 3(2), 88-118.
- SIGET (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador). Indicadores de Telecomunicaciones Trimestre IV-2020. La información estadística se encuentra disponible en: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/siget/documents/435907/download>.
- Strategic Network Group. 2003. Economic Impact Study of the South Dundas Township Fibre Network. Estudio preparado por el Departamento de Comercio e Industria del Reino Unido. Disponible en: [https://sngroup.com/wp-content/uploads/2011/03/DTI-SD-Case-Study\\_Final\\_Issued-June-27-2003.pdf](https://sngroup.com/wp-content/uploads/2011/03/DTI-SD-Case-Study_Final_Issued-June-27-2003.pdf).

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2020. Penetración de banda ancha por hogares en América Latina. Ginebra: UIT. Disponible en:  
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.

Viollaz, M. y H. Winkler. 2020. Does the Internet Reduce Gender Gaps? The Case of Jordan. Documento de investigación No. 9183. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en:  
<http://hdl.handle.net/10986/33443>.

Whitacre, B., R. Gallardo y S. Strover. 2014. Broadband's Contribution to Economic Growth in Rural Areas: Moving Towards a Causal Relationship. *Telecommunications Policy*, 38(11), 1011-1023.

