

# **Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en Jamaica**

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-2431**

# **Medición del impacto socioeconómico del desarrollo de infraestructura de última milla en Jamaica**

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 Jamaica / 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 ; 2431)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Infraestructure (Economics)-Jamaica. 2. Information technology-Social aspects-Jamaica. 3. Information technology-Economic aspects-Jamaica. 4. Digital communications-Social aspects-Jamaica. 5. Digital communications-Economic aspects-Jamaica. 6. Internet in public administration-Jamaica. 7. Public administration-Automation-Jamaica. 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-2431

<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.

Notése 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 Jamaica

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

Jamaica



# Resumen

El presente documento busca adentrarse en la medición del impacto económico y social del despliegue de infraestructura digital de última milla en Jamaica (por ejemplo, en el nivel de gasto de la población y los indicadores laborales). Acceder a esta información puede ayudar al gobierno de Jamaica a tomar decisiones de políticas públicas sobre la conveniencia de extender el despliegue de banda ancha y generar incentivos para la adopción de la conectividad en los hogares.

Los resultados demuestran la importancia de acompañar el despliegue de banda ancha con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología. En este sentido, se destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en la población con menor nivel educativo, así como implementar medidas específicas para reducir la brecha por género.

**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.

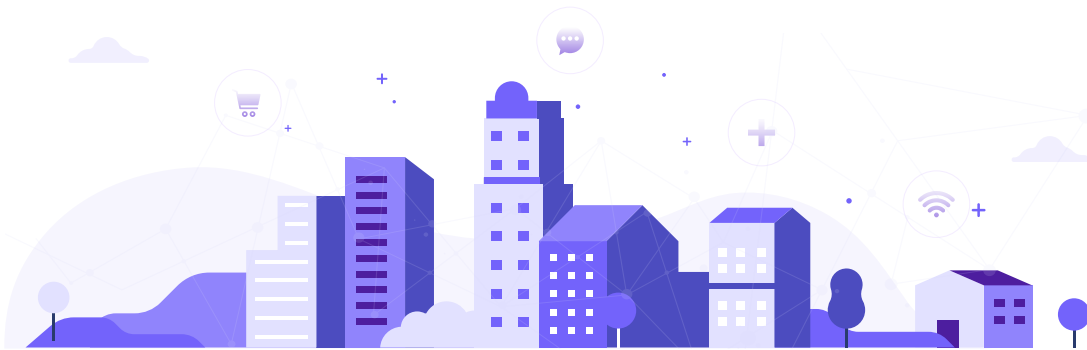


# Índice general

Resumen ejecutivo	1
Introducción	8
<b>1. El estado de la banda ancha en Jamaica</b>	<b>9</b>
<b>2. Hipótesis para considerar en el análisis</b>	<b>11</b>
<b>3. Modelos y resultados</b>	<b>13</b>
3.1. Metodología	13
3.2. Datos utilizados	15
3.3. Resultados	18
3.4. Discusión de resultados	32
Referencias	35

# Resumen ejecutivo

**El objetivo del presente estudio fue estimar el impacto socioeconómico del despliegue de infraestructura digital de última milla en Jamaica.**



En los últimos años, la adopción de banda ancha en los países de América Latina y el Caribe ha evolucionado a pasos acelerados, siendo también ese el caso de Jamaica. La penetración de banda ancha fija por hogares<sup>1</sup> en este país ha crecido del 15% en 2010 al 47% en 2020.<sup>2</sup> Aun así, Jamaica continúa presentando un rezago con relación al promedio regional de América Latina y el Caribe que, en 2020, mostraba una adopción de dicho servicio del 56% de los hogares.<sup>3</sup> La situación de los hogares de Jamaica mejora cuando se considera el acceso a Internet en el hogar mediante cualquier tipo de tecnología (lo cual también incluye el acceso a través de la banda ancha móvil, además de la banda ancha fija). En este caso se observa que en 2014 el 30% de los hogares del país tenía algún tipo de acceso a banda ancha en el hogar, mientras que en 2018 ese porcentaje ascendía a un 73%.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Entendida como el número de conexiones de banda ancha fija reportadas por el regulador dividido por el número de hogares.

<sup>2</sup> Basado en UIT (2020).

<sup>3</sup> Basado en el relevamiento del número de abonados de banda ancha fija, a partir de datos publicados por reguladores de telecomunicaciones de la región.

<sup>4</sup> Basado en el análisis de los autores de los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica, sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID.

En ese contexto de adopción creciente, tal como ocurre en todas las geografías a nivel mundial, la penetración de banda ancha varía significativamente entre el sector urbano y el rural. La Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica (*Jamaica Survey of Living Conditions*), que releva la adopción de banda ancha en el hogar (considerando todas las tecnologías), dispone de datos sobre el período 2014-18 para tres áreas del país, siendo la Zona 1 exclusivamente urbana y la Zona 2 y la 3, exclusivamente rurales. Para todo el período analizado, el nivel de adopción en el área urbana fue superior al de las zonas rurales, aunque la brecha de adopción se redujo fuertemente entre 2014 y 2018. Una de las variables principales que explican esta diferencia es la brecha de la oferta, es decir una cobertura de servicio limitada.

En este marco dicotómico los gobiernos deben tomar decisiones de políticas públicas para extender el despliegue de infraestructura de última milla al sector rural. Si la evidencia generada a nivel agregado respecto del impacto socioeconómico de la banda ancha es aplicable al mundo rural, la infraestructura digital de última milla constituye una palanca que puede ayudar a remediar la dualidad urbano-rural. Esta problemática es más urgente aun en el contexto de las condiciones de pandemia, puesto que investigaciones recientes han vinculado el despliegue de infraestructura de banda ancha a una mayor capacidad de resiliencia económica.<sup>5</sup>

Es importante comprender de qué manera un aumento adicional de la conectividad afectaría los indicadores socioeconómicos del país (nivel de gasto de la población e indicadores laborales). Esta comprensión ayudará al gobierno de Jamaica a tomar decisiones de políticas públicas sobre la importancia de extender el despliegue de infraestructura de última milla y generar incentivos para la adopción de banda ancha en el hogar. En ese sentido, el presente trabajo se centra en el impacto diferenciado de un crecimiento en la adopción de banda ancha en el gasto per cápita<sup>6</sup> y los niveles de ocupación, inactividad y desempleo.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Véanse Katz y Jung (2021), García Zaballos et al. (2020) y Katz, Jung y Callorda (2020).

<sup>6</sup> Los datos de Jamaica presentan información sobre el gasto per cápita. Este indicador, comparado con los ingresos, cuenta con la ventaja de que es más estable en el tiempo (ya que, por ejemplo, un hogar que se quedara circunstancialmente sin ingresos podría mantener en parte el gasto a través del uso de ahorros o préstamos). Así también es un indicador con menos valores extremos (en los hogares con ingresos altos, por caso, solo se gasta una fracción del total, destinando el resto a ahorro) que los ingresos.

<sup>7</sup> Se examinó la base de datos de Jamaica para explorar la posibilidad de incluir también análisis de impacto sobre ciertos indicadores sociales, como la matrícula escolar, pero el número de observaciones para estimar dicho indicador a nivel regional fue muy bajo.

En el caso de Jamaica, la evidencia de la investigación generada hasta la fecha permitió formalizar una serie de hipótesis de trabajo para su evaluación:

## HIPÓTESIS

---



**H1:** El crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar conlleva un incremento en el gasto promedio per cápita.

---



**H2:** El incremento del gasto promedio per cápita como resultado del aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar ocurre solamente si el hogar dispone de una computadora.

---



**H3:** El impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) producido por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado para la población con mayor nivel educativo debido a que esta registra un grado más alto de alfabetización digital.

---



**H4:** El impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) causado por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado en las mujeres, lo que permite disminuir la brecha por género.

---



**H5:** Las mejoras económicas (medidas a través del gasto promedio per cápita) generadas por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar ocurren principalmente por un aumento de la población ocupada.

Para evaluar el impacto del despliegue de infraestructura de última milla<sup>8</sup> en las métricas de gasto per cápita y de indicadores laborales se especificó un modelo de cuadrados mínimos ordinarios según la ecuación siguiente. Dicha ecuación consiste en una regresión simple que determina el efecto generado por un incremento en la adopción de banda ancha en el hogar en el gasto per cápita y en los indicadores laborales. La ecuación es:

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Adopción banda ancha en el hogar}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Donde:

$Y_{it}$ : Según el modelo corresponde al logaritmo natural del gasto per cápita, el porcentaje de población ocupada, el de población inactiva o el de población desempleada, en cada una de las zonas del país.

**Adopción banda ancha en el hogar<sub>it</sub>**: Es el logaritmo natural del porcentaje de hogares que adoptan banda ancha en cada una de las zonas del país.

**Año<sub>t</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2014 y 2018.

**Área<sub>i</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada zona geográfica (1, 2 y 3) incluida en la regresión.

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

**μ<sub>it</sub>**: Es el término de error.

En relación con la variable dependiente se aplicaron diferentes modelos econométricos, contemplando en primer lugar el impacto sobre el gasto per cápita. A continuación, se consideró el impacto sobre diferentes indicadores laborales, como los porcentajes de población ocupada, inactiva y desempleada. En todos los casos se tomó el logaritmo natural de los indicadores para estimar los resultados como cambio porcentual.

<sup>8</sup> Se entiende que un aumento del despliegue de infraestructura de última milla incrementará la oferta del servicio y generará un crecimiento de los niveles de adopción. Como se explicó, en función de los datos disponibles para Jamaica, la encuesta de hogares no permitió establecer la introducción del servicio a nivel regional, pero sí ha sido posible cuantificar los aumentos de los niveles de adopción.

Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizaron diferentes especificaciones de los modelos econométricos. El primer paso fue evaluar la relación directa entre el nivel de adopción de banda ancha y las variables dependientes. Posteriormente, entendiendo que la edad de la población afecta las variables dependientes, se añadió un control por ese factor. Por último, se agregó un tercer modelo con un control adicional por años promedio de educación de la población. En todas las especificaciones se incluyeron controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año comprendido en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada zona abarcada en la regresión).

La falta de datos de panel a nivel de hogar/individuo impidió correr regresiones con ese nivel de desagregación. Ese problema se solucionó generando pseudopaneles para cada una de las zonas del país definidas en la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica. Para ello, se calcularon el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) y la mediana de los indicadores de interés para cada año y zona. De este modo el análisis acabó teniendo un máximo de 15 observaciones entre 2014 y 2018.<sup>9</sup>

Los resultados del análisis en términos de las hipótesis consideradas permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

## CONCLUSIONES



**C1:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es positivo. En particular, se encuentra que un aumento del 10% del número de accesos a Internet genera un incremento del 1,83% en el gasto per cápita. Este resultado muestra que, a pesar de que en 2018 el 73% de los hogares jamaquinos tenía algún tipo de conexión de banda ancha en el hogar, aún existen beneficios económicos por lograr a través de un crecimiento en el nivel de adopción del servicio.

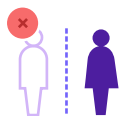
<sup>9</sup> Tales observaciones provienen de tres zonas para cinco años. Se reconoce la limitación de los resultados, debido al bajo número de observaciones. A modo de control, se trabajó duplicando el número de observaciones y dividiendo las zonas según la disponibilidad o no de agua potable. Los resultados se mantuvieron sin diferencias. También se intentó obtener una mayor división regional con los datos disponibles, pero lo mejor que se pudo lograr a partir de la encuesta mencionada fue dividir los datos en las tres zonas antedichas.



**C2:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar está condicionado a la presencia de computadora en el hogar. En particular, se encuentra que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet en los hogares que disponen de computadora y energía eléctrica genera un incremento de un 1,89% en el gasto per cápita. En cambio, ese efecto no es significativo en los hogares que no disponen de computadora.



**C3:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado para la población con mayor nivel educativo, debido a que esta registra un nivel más alto de alfabetización digital. En particular, se estima que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet en la población con más de ocho años de educación formal genera un incremento del 2,05% en el gasto per cápita. En cambio, ese efecto no es significativo para la población con menos de ocho años de educación formal, lo que acentúa la desigualdad por nivel educativo.



**C4:** Se rechaza la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado en las mujeres, lo que permitiría disminuir la brecha por género. En particular, se encuentra que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet en el hogar genera un incremento del 1,99% del gasto per cápita en los hombres y un efecto no significativo en las mujeres. Una vez que se controla por nivel educativo de la población, el impacto alcanza el 2,58% en los hombres y el 2,52% en las mujeres. Considerando cualesquiera de los dos resultados se obtiene que un crecimiento en la adopción de banda ancha genera un incremento en la desigualdad por género, pese a que cuando se incluye en el análisis el nivel de educación la diferencia entre géneros no cambia significativamente.



**C5:** Se confirma la hipótesis de que las mejoras económicas (medidas a través del gasto promedio per cápita) que surgen como consecuencia de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar se generan principalmente por un aumento de la población ocupada. Como se verifica en la conclusión 1, un crecimiento en el número de accesos a Internet resulta en un incremento del gasto per cápita, al tiempo que implica un aumento del 0,78% en el porcentaje de población ocupada. Por esta razón, es probable que el incremento del gasto promedio acontezca en un contexto de aumento de la población ocupada.

A pesar de las limitaciones de las fuentes de datos, el conjunto de evidencia hallado en el caso de Jamaica plantea una rica 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 individuos con mayor educación formal e individuos con menor educación formal, y por género, lo cual obliga a acompañar la medida con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología.

En ese sentido, el análisis destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en la población con menor nivel educativo. De otra manera, el impacto económico de la conectividad se verá limitado únicamente a la población con más educación, lo cual acrecienta las brechas de gasto/ingreso. Asimismo, resalta la importancia de aplicar medidas específicas para reducir la brecha por género. En particular, impulsando la alfabetización digital y la adopción de la tecnología entre las mujeres, lo que permitirá evitar que los aumentos en la adopción del servicio generen un incremento de la desigualdad de gasto/ingreso por género.



# Introducción

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

El documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: el **capítulo 1** detalla las condiciones del despliegue y la adopción de banda ancha en Jamaica; el **capítulo 2** retoma las hipótesis de trabajo planteadas por la literatura especializada, y el **capítulo 3** presenta la metodología empleada, los datos obtenidos, los resultados hallados y la discusión de esos resultados.

# 1. El estado de la banda ancha en Jamaica

**El despliegue y la adopción de banda ancha en América Latina y el Caribe han evolucionado a pasos acelerados durante los últimos años, siendo también ese el caso de Jamaica.**

La penetración de banda ancha fija por hogares<sup>10</sup> en este país ha crecido del 15% en 2010 al 47% en 2020.<sup>11</sup> Aun así, Jamaica continúa presentando un rezago con relación al promedio regional que, en 2020, mostraba una adopción del servicio de banda ancha fija del 56% de los hogares.<sup>12</sup> La situación de la banda ancha en Jamaica mejora si se considera el acceso a Internet en el hogar a través de cualquier tipo de tecnología (lo cual también incluye el acceso a través de la banda ancha móvil, además de la fija). En este caso se observa que en 2014 el 30% de los hogares del país disponía de algún tipo de acceso a banda ancha, mientras que en 2018 la penetración alcanzaba un 73%.<sup>13</sup>

En este contexto de adopción creciente, tal como ocurre en todas las geografías a nivel mundial, la penetración de banda ancha varía significativamente entre el sector urbano y el rural. La Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica, que releva la adopción de banda ancha en el hogar (incluyendo todas las tecnologías), dispone de datos para el período 2014-18 para tres áreas del país, siendo la Zona 1 exclusivamente urbana y la Zona 2 y la 3 exclusivamente rurales. Para todo el período analizado el nivel de adopción en el área urbana fue superior al de las zonas rurales, aunque la brecha de adopción disminuyó fuertemente entre 2014 y 2018 (véase el gráfico 1).

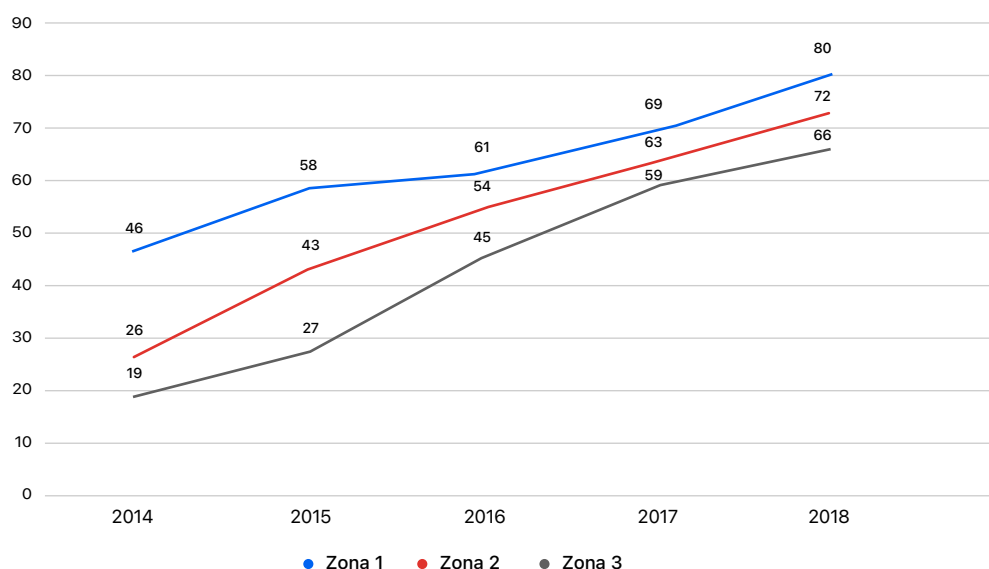
<sup>10</sup> Entendida como el número de conexiones de banda ancha fija reportadas por el regulador, dividido por el número de hogares.

<sup>11</sup> Basado en UIT (2020).

<sup>12</sup> Basado en el relevamiento del número de abonados de banda ancha fija, a partir de datos publicados por los reguladores de telecomunicaciones de la región.

<sup>13</sup> Basado en el análisis de los autores de los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica, sobre la base de las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID.

**Gráfico 1. Adopción de banda ancha en hogares, por zonas, en Jamaica, 2014-18 (en porcentaje)**



*Fuente:* Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Una de las variables principales que explican esta diferencia es la brecha de la oferta, es decir, la limitada cobertura de servicio. En este marco dicotómico los gobiernos deben tomar decisiones de políticas públicas para extender el despliegue de infraestructura de última milla al sector rural. Si la evidencia generada a nivel agregado respecto del impacto socioeconómico de la banda ancha es aplicable al mundo rural, la infraestructura digital de última milla es una palanca que puede ayudar a remediar la dualidad urbano-rural. Esta problemática es más urgente aun en el contexto de las condiciones de pandemia, puesto que investigaciones recientes han vinculado el despliegue de infraestructura de banda ancha a una mayor capacidad de resiliencia económica.<sup>14</sup>

En Jamaica, donde en 2018 el nivel de adopción de banda ancha en el hogar (considerando todas las tecnologías de acceso disponibles) era relativamente alto, es importante comprender cómo un aumento adicional de la conectividad afectaría los indicadores socioeconómicos del país (nivel de gasto de la población e indicadores laborales). Esta comprensión ayudará al gobierno de Jamaica a tomar decisiones de políticas públicas sobre la importancia de extender el despliegue de infraestructura de última milla y generar incentivos para la adopción de banda ancha en los hogares que hoy no la tienen.

<sup>14</sup> Véanse Katz y Jung (2021), García Zaballos et al. (2020) y Katz, Jung y Callorda (2020).

## 2. Hipótesis para considerar en el análisis

Como se puede deducir del análisis de la literatura especializada, las investigaciones del impacto de la banda ancha, tanto mediante el método de cuadrados mínimos ordinarios con efectos fijos como con las metodologías de pareamiento por puntaje de propensión (*propensity score matching*) y diferencias en diferencias (*difference-in-differences*), han comenzado a generar una evidencia importante en lo referente al impacto diferenciado en el ingreso/gasto y la creación de empleo derivado de un aumento de la adopción de banda ancha en los hogares. Asimismo, la evidencia ha empezado a establecer otras dimensiones de impacto, como las diferencias por género, por nivel educativo y por la posesión o no de computadora en el hogar. Esta evidencia ha permitido formalizar una serie de hipótesis de trabajo para ser evaluadas en el estudio de Jamaica:

### HIPÓTESIS

---



**H1:** El crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar resulta en un incremento del gasto promedio per cápita.



**H2:** El incremento del gasto promedio per cápita como consecuencia del aumento en el nivel de adopción de banda ancha ocurre solamente si el hogar dispone de una computadora.



**H3:** El impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) producido por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado para la población con mayor nivel educativo, debido a que esta registra un grado más alto de alfabetización digital.



**H4:** El impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) causado por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado en las mujeres, lo que permite disminuir la brecha por género.



**H5:** Las mejoras económicas (medidas a través del gasto promedio per cápita) generadas por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar ocurren principalmente por un aumento en la población ocupada.

# 3. Modelos y resultados

**El objetivo del análisis consistió en cuantificar el impacto en las variables socioeconómicas (gasto per cápita e indicadores laborales) de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar.**

El análisis se apoyó en la base de datos armonizada del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), construida a partir de información original de la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica entre 2014 y 2018. A pesar de que en dicha base existen encuestas para años previos, solo fue posible utilizar los datos de 2014 a 2018, ya que solo estos años son estrictamente comparables y cuentan con detalle para las tres áreas del país. Debido a esta restricción en los datos, la zona con menor nivel de adopción de Internet en el hogar en 2014 fue la Zona 3, con un 19% de los hogares ya conectados. Tal situación implica que en el período analizado todas las observaciones ya habían superado el umbral del 10% de adopción,<sup>15</sup> lo cual explica que en este caso solo sea factible realizar una estimación del impacto socioeconómico de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar, en lugar del impacto de la introducción del servicio. De esta manera, el estudio se enfocó en el impacto diferenciado de un crecimiento en la adopción de banda ancha en el gasto per cápita y los niveles de ocupación, inactividad y desempleo.

## 3.1. Metodología

Para evaluar el impacto de la adopción del servicio basado en infraestructura de última milla<sup>16</sup> en las métricas de gasto per cápita y los indicadores laborales se especificó un modelo de cuadrados mínimos ordinarios según la ecuación siguiente. Dicha ecuación consiste en una regresión simple que determina el impacto –en el gasto per cápita y en los indicadores laborales– generado por un aumento en la adopción de banda ancha en el hogar. La ecuación es:

<sup>15</sup> Si bien este umbral de conectividad es arbitrario, la literatura especializada muestra que se trata de un umbral mínimo para establecer el impacto de la banda ancha sobre los niveles de ingreso y empleo (Whitacre, Gallardo y Strover, 2014).

<sup>16</sup> Se entiende que un aumento del despliegue de infraestructura de última milla incrementará la oferta del servicio y generará un crecimiento de los niveles de adopción. Como se explicó, en función de los datos disponibles para Jamaica, la encuesta de hogares no permitió establecer la introducción del servicio a nivel regional, pero sí ha sido posible cuantificar los aumentos de los niveles de adopción.

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Adopción banda ancha en el hogar}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Año}_t + \beta_3 \cdot \text{Área}_i + \beta_4 \cdot X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Donde:

$Y_{it}$ : Según el modelo corresponde al logaritmo natural del gasto per cápita, el porcentaje de población ocupada, el de población inactiva o el de población desempleada, en cada una de las zonas del país.

**Adopción banda ancha en el hogar<sub>it</sub>**: Es el logaritmo natural del porcentaje de hogares que adoptan banda ancha en cada una de las zonas del país.

**Año<sub>t</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada año entre 2014 y 2018.

**Área<sub>i</sub>**: Corresponde a un efecto fijo por cada zona geográfica (1, 2 y 3) incluida en la regresión.

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

**μ<sub>it</sub>**: Es el término de error.

En relación con la variable dependiente se aplican diferentes modelos econométricos contemplando, en primer lugar, el impacto sobre el gasto per cápita. Luego también se considera el efecto que tiene sobre diferentes indicadores laborales, como los porcentajes de población ocupada, inactiva y desempleada. En todos los casos se toma el logaritmo natural de los indicadores para entender los resultados como cambio porcentual.

Sobre las variables independientes que se usan para cada análisis se realizaron diferentes especificaciones de los modelos econométricos. El primer paso fue evaluar la relación directa entre el nivel de adopción de banda ancha y las variables dependientes. Posteriormente, entendiendo que la edad de la población afecta las variables dependientes, se añadió un control por ese factor. Por último, se agregó un tercer modelo con un control adicional por años promedio de educación de la población. En todas las especificaciones se incluyeron controles por efecto fijo de año (una variable binaria por cada año comprendido en la regresión) y de área geográfica (una variable binaria por cada zona abarcada en la regresión).

La falta de datos de panel a nivel de hogar/individuo impidió correr regresiones con ese nivel de desagregación. Ese problema se solucionó generando pseudopaneles para cada una de las zonas del país definidas en la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica. Para ello, se calcularon el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) y la mediana de los indicadores de interés para cada año y zona. De este modo el análisis terminó contando con un máximo de 15 observaciones entre 2014 y 2018.

### 3.2. Datos utilizados

Como ya se dijo, el análisis fue realizado a partir de la base de datos armonizada del BID, que recoge información original sobre adopción de banda ancha de la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica entre 2014 y 2018. La razón por la cual no se utilizó la encuesta de 2008 radica en que esta presenta un nivel de adopción de Internet muy elevado en relación con los datos del resto de los años (un 57% en 2008 vs. el 30% en 2014). Por otro lado, tampoco se incluyó la encuesta de 2010 ya que la misma no contiene información sobre la disponibilidad de Internet en el hogar.<sup>17</sup> En cuanto a las encuestas de 2009, 2011 y 2013, no se tuvo acceso a ellas.

<sup>17</sup> La encuesta de 2012 se utilizó a modo de control de robustez, como añadida al modelo general. No se utilizó en la totalidad de los análisis porque no se pudo estimar el indicador de años de educación para la misma debido a que podría presentar problemas de consistencia al generar un salto de dos años en relación con la siguiente encuesta a la que se tuvo acceso (2014).

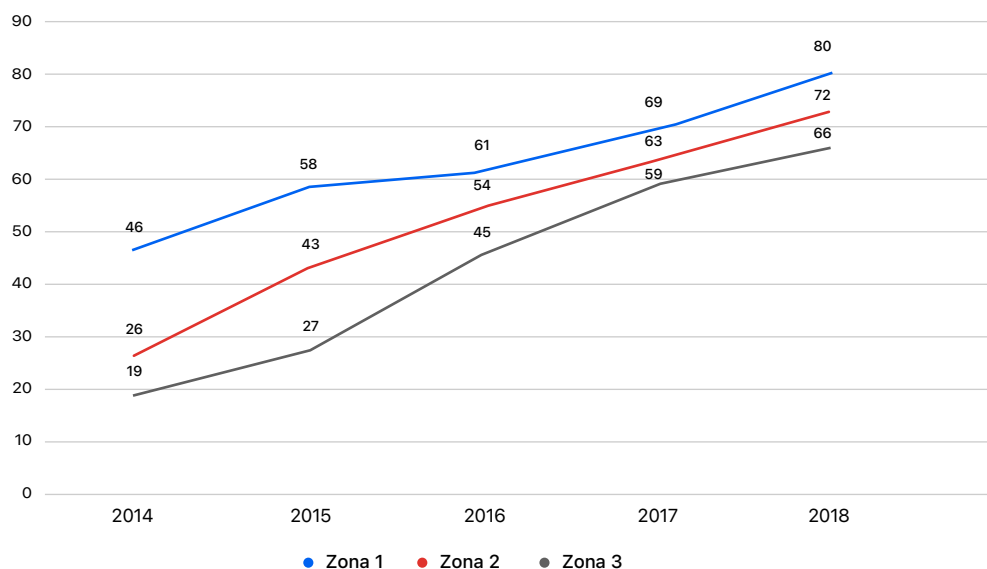


El estudio se enfocó en el impacto diferenciado de la banda ancha en el nivel de gasto per cápita y los porcentajes de población ocupada, inactiva y desempleada. El gasto per cápita cuenta con la ventaja de que es un indicador más estable en el tiempo que los ingresos, ya que, por ejemplo, un hogar que se quedara circunstancialmente sin ingresos podría mantener en parte el gasto a través del uso de ahorros o préstamos. Además, es un indicador con menos valores extremos, ya que en los hogares con ingresos altos, por caso, solo se gasta una fracción del total, destinando el resto al ahorro. La información también fue obtenida de la base de datos armonizada del BID, elaborada a partir de la Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica mencionada previamente.

Para el análisis se utilizaron las tres regiones en las que se divide el país y que están definidas en la propia Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica. Esta encuesta también cuenta con información a nivel de parroquia (14 parroquias), pero el número de observaciones para 2014, 2015 y 2016 a ese nivel es muy bajo (menos de 400 observaciones en más de la mitad de los casos). Debido a esta situación, el promedio estadístico en algunos indicadores deja de ser consistente intertemporalmente. En particular, en siete de las 14 parroquias para las que se cuenta con información existen disminuciones en los niveles de adopción de banda ancha, lo cual es probable que acontezca por el error estadístico de los promedios en una muestra de pocas observaciones. Por tal motivo se descartó el análisis a nivel parroquial y se utilizó el análisis a nivel regional, que ofrece promedios estadísticos más robustos.

Según los datos disponibles el nivel más bajo de adopción de Internet en el hogar en 2014 se observó en la Zona 3, donde un 19% de los hogares estaba conectado (véase el gráfico 2, que reproduce los mismos detalles que el gráfico 1 ya presentado). Esta situación implica que en el período analizado todas las observaciones ya habían superado el umbral del 10% de adopción, por lo que en este caso solo fue factible realizar una estimación del impacto socioeconómico de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar, en lugar del impacto de la introducción del servicio. De este modo, el estudio se enfocó en el impacto diferenciado de un crecimiento en la adopción de banda ancha en el gasto per cápita y los niveles de ocupación, inactividad y desempleo.

**Gráfico 2. Adopción de Internet en los hogares, por zona, en Jamaica, 2014-18 (en porcentaje)**



*Fuente:* Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

La Encuesta de Condiciones de Vida de Jamaica presenta información para el período 2014-18 discriminada para tres zonas del país, siendo la Zona 1 exclusivamente urbana, mientras que la Zona 2 y la 3 son exclusivamente rurales. De este modo, la encuesta permite contar con un panel de datos de unidades subsoberanas entre 2014 y 2018 (cinco años) para tres unidades subsoberanas (1 urbana y 2 rurales) a partir de 46.225 microdatos.

A partir de la base de datos armonizada del BID, primero se conservaron únicamente los microdatos que respondían sobre disponibilidad de Internet en el hogar, nivel de gasto per cápita, situación laboral, edad y nivel de educación. Para obtener efectos en términos de porcentaje del gasto, se estimó el logaritmo natural del gasto per cápita.

La falta de datos de panel a nivel de hogar/individuo impidió correr regresiones con ese nivel de desagregación, un problema que se resolvió generando pseudopaneles para cada unidad subsoberana. Para ello, se calculó el promedio (ponderado por el peso de cada observación individual) de los indicadores de interés para cada año y cada unidad subsoberana. Así también, para examinar la distribución del efecto en el gasto entre la población, se estimó la mediana de los indicadores de gasto. De este modo, el análisis terminó contando con un máximo de 15 observaciones entre 2014 y 2018.<sup>18</sup>

### 3.3. Resultados

El primer modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita, considerando todas las observaciones disponibles. A modo de control también se introdujo un modelo igual al mencionado, pero con una cota máxima al nivel de gasto (para evitar observaciones extremas), el cual fue equivalente al promedio del indicador más 3 desviaciones estándar. En la primera especificación, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y por zona, se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 1,83% en el gasto per cápita. Al considerar el control por edad de la población, se encuentra que un aumento del 10% en el nivel de adopción produce un incremento del 1,75% en el gasto per cápita. Estos primeros dos modelos también fueron estimados agregando información para 2012, lo cual resultó en porcentajes marginalmente superiores, del 2,04% y el 2,03% respectivamente. Por último, también se añadió un control por años de educación, con el cual se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,56% en el gasto per cápita. La totalidad de los resultados muestra que un crecimiento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar ocasiona un incremento en el gasto per cápita del 1,75% al 2,56% (véase el cuadro 1).

<sup>18</sup> Se reconoce la limitación de los resultados debido al bajo número de observaciones. A modo de control, se trabajó duplicando el número de observaciones y dividiendo las zonas según la disponibilidad o no de agua potable. Los resultados se mantuvieron sin diferencias. También se intentó obtener una mayor división regional con los datos disponibles, pero lo mejor que se pudo lograr a partir de la Encuesta de Condiciones de Vida fue dividir los datos en las tres zonas mencionadas.

**Cuadro 1. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el promedio de gastos, en Jamaica, 2014-18**

Modelo general	Ln gastos totales			Ln gastos totales (cota máxima)		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,1827647 **	0,1745019 *	0,2563943 **	0,2063085 ***	0,1921431 **	0,2442956 **
	(0,0687807)	(0,0765806)	(0,067688)	(0,0590923)	(0,0633978)	(0,0674153)
Edad	-	-0,0097636	0,0016855	-	-0,0167384	-0,0094471
	-	(0,0257414)	(0,0200824)	-	(0,0213102)	(0,0200015)
Años de educación	-	-	0,0624791 *	-	-	0,0397893
	-	-	(0,026691)	-	-	(0,0265835)
Observaciones	15	15	15	15	15	15
Grupos	5	5	5	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,8666	0,8124	0,9199	0,8769	0,7780	0,8659
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	1,83%	1,75%	2,56%	2,06%	1,92%	2,44%

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Nota: Los modelos de las columnas (1) y (2) fueron reestimados con la inclusión de información para 2012, lo cual sube el número de observaciones a 18. Los resultados encontrados son: (1) 0,2039142 \*\*\* y (2) 0,2028624 \*\*\*.

Errores estándar entre paréntesis.

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

Debido al bajo número de observaciones disponibles, para las conclusiones se conservó el resultado del modelo sin controles adicionales. Cabe destacar que los resultados del modelo que aplica una cota máxima al nivel de gastos se encuentran dentro del mismo rango que los del modelo que no aplica dicha cota.

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita considerando todas las observaciones disponibles pero duplicando su número de 15 a 30. Esto se logra dividiendo cada zona en dos con base en el indicador de disponibilidad de agua potable en el hogar (véase el cuadro 2).

**Cuadro 2. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el promedio de gastos (división por área y subdivisión por disponibilidad de agua potable en el hogar), en Jamaica, 2014-18**

Modelo general	Ln gastos totales			Ln gastos totales (cota máxima)		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,2532938 ***	0,2068433 **	0,2029352 **	0,2335967 ***	0,2015997 **	0,1967528 **
	(0,0766138)	(0,0804218)	(0,0801022)	(0,0663615)	(0,0712409)	(0,0754841)
Edad	-	0,0234255	0,0199698	-	0,0161364	0,0149484
	-	(0,0156237)	(0,015385)	-	(0,0138401)	(0,014498)
Años de educación	-	-	0,0794294 *	-	-	0,0518212
	-	-	(0,0377438)	-	-	(0,0355677)
Observaciones	30	30	28	30	30	28
Grupos	5	5	5	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,8362	0,8872	0,9117	0,8417	0,8806	0,9037
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	2,53%	2,07%	2,03%	2,34%	2,02%	1,97%

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Nota: Para el año 2017 no se cuenta con información sobre años de educación en 2 áreas de las 30 consideradas en la presente especificación.

Errores estándar entre paréntesis.

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

Un supuesto del análisis consiste en que el despliegue del servicio de agua potable dentro de cada zona se da principalmente en hogares vecinos, por lo que los hogares con servicio o sin él deberían estar agrupados. Este modelo se usó con el único fin de verificar la razonabilidad del modelo presentado en el cuadro 1. Considerando siempre el modelo que contiene todas las observaciones de gasto como se reportan en la encuesta (sin aplicar cota máxima), en la primera especificación (donde solo se incluyen como controles los efectos fijos, por año y por zona) se encuentra que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 2,53% en el gasto per cápita. Al contemplar el control por edad de la población se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción produce un incremento del 2,07% en el gasto per cápita. Finalmente, al añadir el control por años de educación se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,03% en el gasto per cápita. La totalidad de los resultados muestra que un crecimiento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento en el gasto per cápita de entre el 2,03% y el 2,53%. Como este resultado se encuentra en un rango similar al hallado en el análisis original (cuadro 1), para el resto de las regresiones se siguieron utilizando los datos originales correspondientes a las tres zonas y los cinco años mencionados (2014-18).

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre la mediana de los gastos per cápita considerando todas las observaciones disponibles. Este análisis, a diferencia del realizado previamente sobre el promedio, permite observar si los cambios se dan solo en el extremo de la muestra o afectan también su parte central (véase el cuadro 3).

**Cuadro 3. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en la mediana de gastos, en Jamaica, 2014-18**

Modelo general	Ln gastos totales		
	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,2232617 **	0,2039794 *	0,1779623
	(0,0946438)	(0,102979)	(0,1298358)
Edad	-	-0,0227847	-0,026422
	-	(0,0346148)	(0,0385211)
Años de educación	-	-	-0,0198495
	-	-	(0,0511975)
Observaciones	15	15	15
Grupos	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí
R-2	0,7860	0,6120	0,5358
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	2,23%	2,04%	0,00%

*Fuente:* Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

<sup>19</sup> Este resultado es significativo a un nivel del 12%, lo que indica que un aumento del 10% en la adopción de banda ancha genera un incremento del 1,78% en la mediana del gasto per cápita.

En la primera especificación, en la cual solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y por zona, se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 2,23% en la mediana del gasto per cápita. Además, cuando se considera el control por edad de la población se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción ocasiona un incremento del 2,04% en la mediana del gasto per cápita. Finalmente, cuando se agrega un control por años de educación se encuentra un resultado no significativo (a un nivel de eficacia estadística del 10%).<sup>19</sup> En las dos primeras especificaciones se verifica que el impacto en la mediana de la distribución es superior al del total, lo cual implica que la mayor parte de los beneficios se dirige a la población con el gasto mediano. Este resultado desaparece al incluir el control por años de educación.<sup>20</sup>

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita considerando todas las observaciones disponibles, pero bajo el supuesto de que un hogar solo tiene banda ancha si, al mismo tiempo, dispone de energía eléctrica y de computadora para maximizar los beneficios de su utilización (véase el cuadro 4).

<sup>20</sup> En el cuadro 6 pueden verse las diferencias en los resultados con base en los años de educación formal de la población.



**Cuadro 4. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el promedio de gastos en hogares con computadora y energía eléctrica, en Jamaica, 2014-18**

Modelo general	Ln gastos totales		
	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet, computadora y energía eléctrica	0,1894 ***	0,1889356 ***	0,2028303 ***
	(0,0497219)	(0,0457054)	(0,0420869)
Edad	-	-0,0259717	-0,0241955
	-	(0,0171825)	(0,0155026)
Años de educación	-	-	0,0300625
	-	-	(0,0193606)
Observaciones	15	15	15
Grupos	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí
R-2	0,7942	0,6188	0,6559
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	1,89%	1,89%	2,03%

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

En la primera especificación, en la cual solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y por zona, se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 1,89% en el gasto per cápita. Asimismo, cuando se considera el control por edad de la población, se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción es responsable de un incremento idéntico en el gasto per cápita. Finalmente, al agregar un control por años de educación se verifica que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,03% en dicho gasto. La totalidad de los resultados muestra que un aumento del 10% en el nivel de adopción produce un incremento del gasto per cápita de entre el 1,89% y el 2,03%.

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita, segmentando la muestra total en función del género (véase el cuadro 5).

**Cuadro 5. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el promedio de gastos, por género, en Jamaica, 2014-18**

Modelo por género	Ln gastos totales - Hombres			Ln gastos totales - Mujeres		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,199117 **	0,2015092 **	0,2580677 **	0,1544483	0,1659342	0,2519227 ***
	(0,0761753)	(0,0813954)	(0,0948576)	(0,0818899)	(0,0948373)	(0,0597739)
Edad	-	-0,0109239	-0,0092011	-	0,006102	0,0127577
	-	(0,0270158)	(0,0265694)	-	(0,0191589)	(0,0112235)
Años de educación	-	-	0,0403458	-	-	0,0896087 **
	-	-	(0,036457)	-	-	(0,0248808)
Observaciones	15	15	15	15	15	15
Grupos	5	5	5	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,8639	0,8159	0,8785	0,8524	0,8867	0,9400
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	1,99%	2,02%	2,58%	0,00%	0,00%	2,52%

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

En los resultados para los hombres puede verse que en la primera especificación, en la que solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y por zona, un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 1,99% en el gasto per cápita. Además, cuando se considera el control por edad de la población se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción es responsable de un incremento del 2,02% en dicho gasto. Finalmente, al agregar un control por años de educación se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,58% en el gasto per cápita. Cuando se realiza el mismo análisis para las mujeres se encuentra que el resultado solo es significativo en la tercera especificación (que incluye controles por edad y años de educación), donde un aumento del 10% en el nivel de adopción tiene como consecuencia un incremento del 2,52% en el gasto per cápita.

Es importante destacar que en todas las especificaciones el efecto de un aumento en la adopción de banda ancha en el hogar es mayor para los hombres, lo cual resalta la necesidad de implementar acciones específicas para reducir la brecha por género. En particular, esto último podría lograrse impulsando la alfabetización digital y la adopción de este tipo de tecnologías entre las mujeres, evitando así que un crecimiento en la adopción del servicio ocasione una mayor desigualdad de gasto/ingreso por género.

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita, segmentando la muestra total en función de los años de educación (véase el cuadro 6).

**Cuadro 6. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el promedio de gastos, por años de educación formal, en Jamaica, 2014-18**

Modelo por años de educación formal	Ln gastos totales - Más de 8 años de educación formal			Ln gastos totales - Menos de 8 años de educación formal		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,2053725 **	0,2034462 *	0,2700366 ***	-0,0757352	-0,0289238	-0,0348252
	(0,081272)	(0,0856801)	(0,05399)	(0,3472911)	(0,3669889)	(0,4111284)
Edad	-	0,0219532	0,0174952	-	0,0202713	0,027502
	-	(0,0395192)	(0,0233401)	-	(0,0275834)	(0,0577505)
Años de educación	-	-	0,0634698 **	-	-	-0,1019215
	-	-	(0,0181322)	-	-	(0,6889902)
Observaciones	15	15	15	14	14	14
Grupos	5	5	5	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,8472	0,9260	0,9464	0,3569	0,6364	0,6528
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	2,05%	2,03%	2,70%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Nota: Para el año 2017 no se cuenta con información de individuos con menos de ocho años de educación formal en una de las 15 áreas del país.

Errores estándar entre paréntesis.

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

Si se examinan los resultados para los individuos con más de ocho años de educación formal, en la primera especificación (en la cual solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y por zona) se observa que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 2,05% en el gasto per cápita, mientras que si se considera el control por edad de la población, se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,03% en dicho gasto. En tanto, al añadir un control por años de educación se verifica que un aumento del 10% en el nivel de adopción genera un incremento del 2,70% en el gasto per cápita. Por su parte, cuando se realiza el mismo análisis para los individuos con menos de ocho años de educación formal se encuentra que en ninguna especificación se observa un efecto positivo sobre el nivel de gasto. Este resultado destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en la población con menor nivel educativo a fin de evitar que el impacto económico de la conectividad se limite únicamente a la población con más educación, una situación que incrementaría aún más las brechas de gasto/ingreso.

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre los gastos per cápita, considerando únicamente las observaciones que no disponen de computadora en el hogar (véase el cuadro 7). En este caso, en ninguna especificación se encuentra un resultado positivo en el nivel de gasto per cápita debido a un aumento en el nivel de adopción de Internet. Dicho resultado demuestra que para que se generen efectos socioeconómicos por el aumento de la adopción de banda ancha en el hogar, es necesario disponer de computadora.

**Cuadro 7. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el promedio de gastos de la población sin computadora, en Jamaica, 2014-18**

Modelo general - Sin computadora	Ln gastos totales		
	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,0574734	0,0898657	0,0842687
	(0,0895306)	(0,0985427)	(0,1314596)
Edad	-	0,0139207	0,0117871
	-	(0,016071)	(0,0203365)
Años de educación	-	-	0,0167017
	-	-	(0,0685585)
Observaciones	15	15	15
Grupos	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí
R-2	0,5451	0,7279	0,7830
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	0,00%	0,00%	0,00%

*Fuente:* Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar sobre el porcentaje de población ocupada, considerando todas las observaciones disponibles (véase el cuadro 8).

**Cuadro 8. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en el porcentaje de población ocupada, en Jamaica, 2014-18 (en porcentaje)**

Modelo general	Ln población ocupada		
	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	0,0780111 **	0,0822239 **	0,0767313 *
	(0,030214)	(0,0293794)	(0,032903)
Edad	-	-0,0142897	-0,0162408
	-	(0,0116449)	(0,012918)
Años de educación	-	-	-0,0068987
	-	-	(0,0127934)
Observaciones	15	15	15
Grupos	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí
R-2	0,0967	0,0067	0,0016
Porcentaje de la población	52,68	52,68	52,68
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	0,41	0,43	0,40
Porcentaje incremental	0,78	0,82	0,77

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

En la primera especificación, donde solo se incluyen como controles los efectos fijos por año y zona, se observa que un crecimiento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera un incremento del 0,78% en el nivel de población ocupada, lo que a su vez implica un aumento de 0,41 puntos porcentuales en el nivel de población ocupada. Al agregar el control por edad de la población se obtiene que un aumento del 10% en el nivel de adopción produce un incremento del 0,82% en la población ocupada (una suba de 0,43 puntos porcentuales). Finalmente, cuando se añade el control por años de educación se verifica que un crecimiento del 10% en el nivel de adopción es responsable de un incremento del 0,77% en el nivel de población ocupada (un aumento de 0,40 puntos porcentuales). La totalidad de los resultados muestra que un crecimiento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha genera un incremento en la población ocupada del orden de 0,40 puntos porcentuales a 0,43 puntos porcentuales.

El siguiente modelo econométrico estimó el impacto de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en los porcentajes de población inactiva y desocupada, considerando todas las observaciones disponibles. Este análisis sirve para conocer de qué sector de la población provienen los nuevos ocupados que se encontraron en el análisis del cuadro 8 (véase el cuadro 9).

**Cuadro 9. Impacto del crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar en los porcentajes de población inactiva y desocupada**

Modelo general	Ln población inactiva			Ln población desocupada		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Nivel de adopción de Internet	-0,086883	-0,0981763	-0,1190365 *	-0,125892	-0,089162	0,2343137
	(0,0590344)	(0,0506509)	(0,049968)	(0,4416841)	(0,4629074)	(0,2569554)
Edad	-	0,0383062	0,0308962	-	-0,1245866	-0,0096802
	-	(0,0200762)	(0,0196179)	-	(0,1834798)	(0,1008828)
Años de educación	-	-	-0,0262005	-	-	0,406286 ***
	-	-	(0,0194287)	-	-	(0,0999101)
Observaciones	15	15	15	15	15	15
Grupos	5	5	5	5	5	5
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por área	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-2	0,0101	0,1775	0,0670	0,6081	0,4260	0,8223
Porcentaje de la población	43,71	43,71	43,71	3,61	3,61	3,61
Impacto por incremento del 10% en la adopción de Internet	0,00	0,00	-0,52	0,00	0,00	0,00
Porcentaje incremental	0,00	0,00	-1,19	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, con base en las Encuestas de Hogares Armonizadas del BID (2014-18).

Errores estándar entre paréntesis.

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

En primer lugar, en ninguna especificación se obtienen impactos significativos en el porcentaje de población desocupada como consecuencia de un aumento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar. No obstante, sí se observa un impacto significativo en la reducción de la población inactiva en la tercera especificación (que incluye controles por edad y por años de educación formal). En particular, se verifica que un aumento del 10% en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar genera una disminución del 1,19% de la población inactiva, lo que equivale a una reducción de 0,52 puntos porcentuales. Estos resultados indican que el aumento de la población ocupada proviene principalmente de una reducción de la población inactiva.



### 3.4. Discusión de resultados

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

#### CONCLUSIONES

---



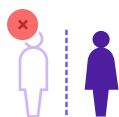
**C1:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es positivo. En particular, se encuentra que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet genera un incremento del 1,83% en el gasto per cápita. Este resultado muestra que, a pesar de que en 2018 el 73% de los hogares jamaquinos tenía algún tipo de conexión de banda ancha en el hogar, aún existen beneficios económicos por lograr a través de un crecimiento en el nivel de adopción del servicio.



**C2:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es condicional a la presencia de computadora en el hogar. En ese sentido, se verifica que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet en los hogares que disponen de computadora y energía eléctrica genera un incremento del 1,89% en el gasto per cápita. En cambio, en los hogares que no disponen de computadora dicho efecto no es significativo.



**C3:** Se confirma la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado para la población con mayor nivel educativo, debido a que esta registra un grado más alto de alfabetización digital. En particular, se estima que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet en la población con más de ocho años de educación formal genera un incremento del 2,05% en el gasto per cápita. En cambio, ese efecto no es significativo para la población con menos de ocho años de educación formal, lo que acentúa la desigualdad por nivel educativo.



**C4:** Se rechaza la hipótesis de que el impacto económico (medido a través del gasto promedio per cápita) de un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha en el hogar es más elevado en las mujeres, lo que ayudaría a disminuir la brecha por género. En efecto, el análisis indica que un aumento del 10% en el número de accesos a Internet es responsable de un incremento del 1,99% del gasto per cápita en los hombres, mientras que para las mujeres dicho efecto no es significativo. En tanto, al añadir el control por nivel educativo de la población el impacto alcanza el 2,58% para los hombres y el 2,52% para las mujeres. Tomando en consideración cualesquiera de ambos resultados, se observa que un aumento en la adopción de banda ancha genera un incremento de la desigualdad por género, pese a que si se considera el nivel de educación la diferencia entre géneros no cambia significativamente.



**C5:** Se confirma la hipótesis de que las mejoras económicas (medidas a través del gasto promedio per cápita) ocasionadas por un crecimiento en el nivel de adopción de banda ancha se generan principalmente por un aumento de la población ocupada. Como se verifica en la conclusión 1, un incremento en el número de accesos a Internet resulta en un aumento del gasto per cápita y un incremento del 0,78% en los niveles de población ocupada. Por esta razón, parece probable que el aumento del gasto promedio venga de la mano de un aumento de la población ocupada.

A pesar de las limitaciones de las fuentes de datos, el conjunto de evidencia hallado para Jamaica presenta una rica 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 de la desigualdad entre individuos con mayor educación formal e individuos con menor educación formal; y por género, lo cual obliga a acompañar la medida con políticas públicas que promuevan un beneficio equitativo de la tecnología.

En ese sentido, el análisis destaca la necesidad de realizar acciones de alfabetización digital en la población con menor nivel educativo. De otra manera, el impacto económico de la conectividad se verá limitado exclusivamente a la población con más educación, lo cual acrecienta las brechas de gasto/ingreso. Asimismo, resalta la importancia de aplicar medidas específicas para reducir la brecha por género. En particular, impulsando la alfabetización digital y la adopción de la tecnología entre las mujeres, lo que permitirá evitar que los aumentos en la adopción del servicio generen también un incremento de la desigualdad de gasto/ingreso por género.

# Referencias

- 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: <https://www.econstor.eu/handle/10419/65419>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2020. Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. Santiago: CEPAL.
- 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 6. 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. Disponible en: [https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1\\_wp2861.pdf](https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp2861.pdf).
- 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.
- 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>.
- Katz, R. y F. Callorda. 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. 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.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.CS2-2012-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.CS2-2012-PDF-E.pdf).

- . 2012b. The Economic Impact of Broadband in the Philippines. Ginebra: International Broadband Commission.  
[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.CS1-2012-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.CS1-2012-PDF-E.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>.
- Koutroumpis, P. 2009. The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach. *Telecommunications Policy*, 33(9), 471-485.
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2020. Penetración de banda ancha por hogares en América Latina. Ginebra: ITU. Disponible en:  
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.
- 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.

