



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 01

Impacto económico del acceso a internet en los hogares peruanos

Lima, noviembre 2020



www.gob.pe/mtc

Este documento ha sido producido por los siguientes autores:

José Aguilar Reátegui

Director General de Políticas y Regulación en Comunicaciones

Coordinación de Estudios Económicos y Seguimiento de Mercados

César Gil Malca Palacios (Coordinador)

Elvis Aparco Maravi

Diana Acosta Cueva

Ana Cajavilca Gonzales

Alexander Rusbel Camayo Alva

Liz Bony Asencios Pineda

Eliana Roque Zavaleta

Edson Robles Figueroa

Coordinación de Relaciones Institucionales

Rosa María Palomino Espinoza

Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jr. Zorritos 1203. Lima 15082, Lima, Perú
+51-1-615-7800
www.gob.pe/mtc

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo estimar los impactos que tienen el acceso y uso de los servicios de internet sobre el bienestar de los hogares en el Perú, para el periodo 2017-2019. Para ello, con datos de panel de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), se empleó el método de evaluación de impacto cuasiexperimental de diferencias en diferencias, aunado con metodologías de emparejamientos, como el *Propensity Score Matching* a fin de contrarrestar el sesgo de selección.

Los resultados indican que el acceso y uso de internet tienen un impacto positivo sobre el nivel de ingresos y gastos de los hogares, de acuerdo con los fundamentos microeconómicos. Este resultado se mantiene considerando el acceso a internet a través de otros establecimientos como cabinas públicas, centros educativos o de laborales, donde el impacto a nivel rural es mayor.

Palabras clave: Acceso a internet, ingreso de los hogares, gasto de los hogares, evaluación de impacto, diferencias en diferencias, *Propensity Score Matching*.

Índice

Capítulo 1. Introducción	1
Capítulo 2. Situación de la conectividad y banda ancha en el Perú.....	3
2.1. Perú en el contexto internacional	3
2.1.1 Uso de internet	3
2.1.2. Respecto de la asequibilidad.....	5
2.1.3. Situación de la velocidad del servicio de internet a nivel internacional	9
2.2. Aspectos generales de la situación actual del Perú	12
2.2.1. Brecha digital en el Perú	12
2.3 Mercado de internet fijo en el Perú	15
2.4 Mercado de internet móvil en el Perú.....	18
2.5 Cobertura del servicio de internet.....	20
Capítulo 3. Marco teórico y conceptual	29
3.1. Revisión de la literatura.....	29
3.2. Marco conceptual	35
Capítulo 4. Metodología	39
Capítulo 5. Discusión de datos.....	44
Capítulo 6. Resultados	47
Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones	52
Referencias.....	54
Apéndice 1. Histograma de ingreso	59
Apéndice 2. Descripción del grupo de tratamiento y del grupo de control	61

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Tipos de Brecha Digital</i>	13
Tabla 2. <i>Población y centro poblados según ámbito urbano y rural</i>	21
Tabla 3. <i>Cobertura del servicio de internet fijo por ámbito de residencia, 2020</i>	22
Tabla 4. <i>Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología a nivel nacional, 2020</i>	23
Tabla 5. <i>Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología en el ámbito urbano, 2020</i>	24
Tabla 6. <i>Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología en el ámbito rural, 2020</i>	24
Tabla 7. <i>Cobertura del servicio de internet móvil por ámbito de residencia, 2020</i>	26
Tabla 8. <i>Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología a nivel nacional, 2020</i>	26
Tabla 9. <i>Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología en el ámbito urbano, 2020</i>	27
Tabla 10. <i>Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología en el ámbito rural, 2020</i>	27
Tabla 11. <i>Descripción de las variables utilizadas</i>	45
Tabla 12. <i>Estadísticos de las variables utilizadas a nivel de hogares, 2019</i>	46
Tabla 13. <i>Test de balance en la línea base, acceso a internet</i>	48
Tabla 14. <i>Test de balance en la línea base, uso de internet</i>	48
Tabla 15. <i>Impacto del acceso a internet sobre el ingreso de los hogares</i>	50
Tabla 16. <i>Impacto del uso de internet sobre el ingreso de los hogares</i>	51

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Porcentaje de individuos que hacen uso de internet por países, 2018.	4
<i>Figura 2.</i> Uso y penetración del servicio de internet, 2018.	5
<i>Figura 3.</i> Estandarización de la UIT al servicio de internet fijo y móvil.	6
<i>Figura 4.</i> Comparación de la asequibilidad del servicio de Banda Ancha fija, 2019.	7
<i>Figura 5.</i> Comparación de la asequibilidad del servicio de datos móviles, 2019.	8
<i>Figura 6.</i> Ranking de velocidades del servicio de banda ancha fija (Mbps), julio del 2020.	10
<i>Figura 7.</i> Ranking de velocidades del servicio de datos móviles (Mbps), julio del 2020.	10
<i>Figura 8.</i> Hogares con acceso al servicio de internet, según área de residencia (%)	14
<i>Figura 9.</i> Perú: Personas de 6 años y más que hace uso de Internet por área de residencia (Porcentaje del total de población de 6 y más años de edad de cada área de residencia).	15
<i>Figura 10.</i> Evolución del número de conexiones y penetración del servicio de internet fijo, 2014-2020.	16
<i>Figura 11.</i> Conexiones a internet fijo según tipo de clientes, 2020.	16
<i>Figura 12.</i> Conexiones a internet fijo según rangos de velocidad contratada, 2016 y 2020.	17
<i>Figura 13.</i> Distribución de conexiones a internet fijo según tecnología de acceso, 2016 y 2020. ...	18
<i>Figura 14.</i> Evolución de conexiones y penetración del servicio de internet móvil en el Perú, 2016-2020.	19
<i>Figura 15.</i> Distribución de conexiones a internet móvil según tecnología (en %), 2016-2020.	19
<i>Figura 16.</i> Conexiones a internet móvil según dispositivo de acceso, 2020.	20
<i>Figura 17.</i> Número de Centros Poblados con cobertura del servicio de internet fijo por tecnología según ámbito de residencia, 2020.	21
<i>Figura 18.</i> Número de centros poblados con cobertura del servicio de internet móvil por tecnología según ámbito de residencia, 2020.	25
<i>Figura 19.</i> Canales de transmisión. Torero y Escobal (2005).	35

<i>Figura 20.</i> Ilustración básica del método de diferencias en diferencias.....	40
--	----

Capítulo 1. Introducción

En los últimos años, se observa que el internet es cada vez más relevante para diversas actividades como las laborales y cotidianas. Los estudios sobre el impacto del internet se han enfocado ampliamente en el análisis macroeconómico donde existen mecanismos de transmisión más claros que involucran los efectos del cambio tecnológico y la innovación en el crecimiento económico.

En contraste a esto, los estudios realizados sobre los efectos del internet a nivel microeconómico se han enfocado en el bienestar de hogares que involucran aspectos de ingresos, gastos, empleo, educación, entre otras variables sobre condiciones de vida. En este caso, los análisis requieren más detenimiento, dado que los canales de transmisión no son tan específicos y se puede caer en problemas de endogeneidad. Sin perjuicio de esto, es posible conocer las características de los hogares que cuentan con acceso a internet para analizar los efectos que pueden repercutir en sus beneficios.

En el Perú, a pesar de que el acceso a internet continúa restringido y desigual, las mejoras durante los últimos 5 años han sido bastante importantes. En el 2019, según cifras de la Encuesta Nacional de Hogares - ENAHO (INEI, 2020), el 36% de los hogares a nivel nacional accedieron a internet. Según área de residencia, Lima Metropolitana presenta mayor acceso con 59%, seguido del resto urbano con 36% y el área rural con 5%. Comparando con el 2014, el acceso a internet aumentó en los hogares a nivel nacional en 12 puntos porcentuales, en Lima Metropolitana en 14 puntos porcentuales, en el resto urbano en 15 puntos porcentuales y en el área rural en 4 puntos porcentuales, cifra que se triplicó desde el 2017.

La literatura económica internacional destaca el rol del acceso y uso del internet en el bienestar del hogar, medido en diversos aspectos como en la educación, la salud, el empleo y los ingresos; no obstante, determinan que la magnitud y el sentido del impacto del internet en estos aspectos muchas veces está en función de las características de los hogares y del

desarrollo del país. Por otro lado, los estudios aplicados al caso peruano evalúan el impacto del internet en el bienestar de los hogares en periodos anteriores al 2014, tiempo en que el acceso a internet estaba en una etapa de adopción temprana, y en el área rural era mínima.

En este contexto, es necesario estudios que demuestren que la mejora en el acceso del internet genera condiciones efectivas para la expansión del bienestar de los hogares en el Perú con la finalidad de obtener fundamentos sólidos para que se formulen y diseñen políticas públicas destinadas a la promoción de las mejoras de la conectividad y banda ancha considerando el ámbito geográfico.

Por lo tanto, el presente trabajo tiene el objetivo de analizar el impacto del acceso a internet en el ingreso de los hogares según el ámbito geográfico donde este se encuentre (urbano o rural). Para esto se emplea la metodología de diferencias en diferencias incorporando técnicas de emparejamiento para reducir el sesgo de selección, a partir de la ENAHO en su versión de datos de panel para los años 2017 y 2019. Así también, se consideraron covariables que permiten caracterizar los hogares para obtener mejores resultados.

En la sección 2 se desarrolla la situación de la conectividad y la banda ancha en el Perú. En la sección 3 se presenta la revisión de la literatura sobre el impacto de la conexión y uso de internet en el ingreso de los hogares. En la sección 4 se encuentra el desarrollo de la metodología empleada. La sección 5 muestra la discusión de datos, y en la sección 6 se muestran los principales resultados encontrados, finalmente, en la sección 7 se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se derivan de este estudio.

Capítulo 2. Situación de la conectividad y banda ancha en el Perú

2.1. Perú en el contexto internacional

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (por sus siglas en inglés, ITU)¹ brinda servicios sobre estadística de telecomunicaciones/TIC que son comparables a escala internacional para 200 economías de todo el mundo, las cuales se obtienen de los ministerios nacionales de telecomunicaciones/TIC, las autoridades reguladoras y de las oficinas nacionales de estadística, siendo esta actividad una de la más grande, compleja y ambiciosa del sector a nivel mundial.

Por ello, sobre la base de la información proporcionado por la ITU se presenta una visión general de la situación internacional en que se encuentra el Perú, siendo esto fundamental a fin de permitir orientar los esfuerzos y las políticas nacionales de acuerdo con las exigencias internacionales. En este sentido, se describe el porcentaje de usuarios que hacen uso de internet, la asequibilidad y la velocidad promedio del servicio de internet fijo y móvil a nivel internacional.

2.1.1 Uso de internet

Respecto de los usuarios que hacen uso del servicio de internet, se observa que en el 2018, Chile fue el país de la región que contaba con un mayor nivel de usuarios que hacen uso de dicho servicio 82.3%, seguido por Uruguay con 74.8% y Argentina con 74.3%; para el caso del Perú, el porcentaje de usuarios fue de 52.5%, superando a Bolivia que contaba con el 44.3% de usuarios, no obstante, encontrándose por debajo del promedio de la región que alcanzaba el 62% (ITU, 2018) (Ver la Figura 1).

¹ Es el organismo especializado de las Naciones Unidas en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

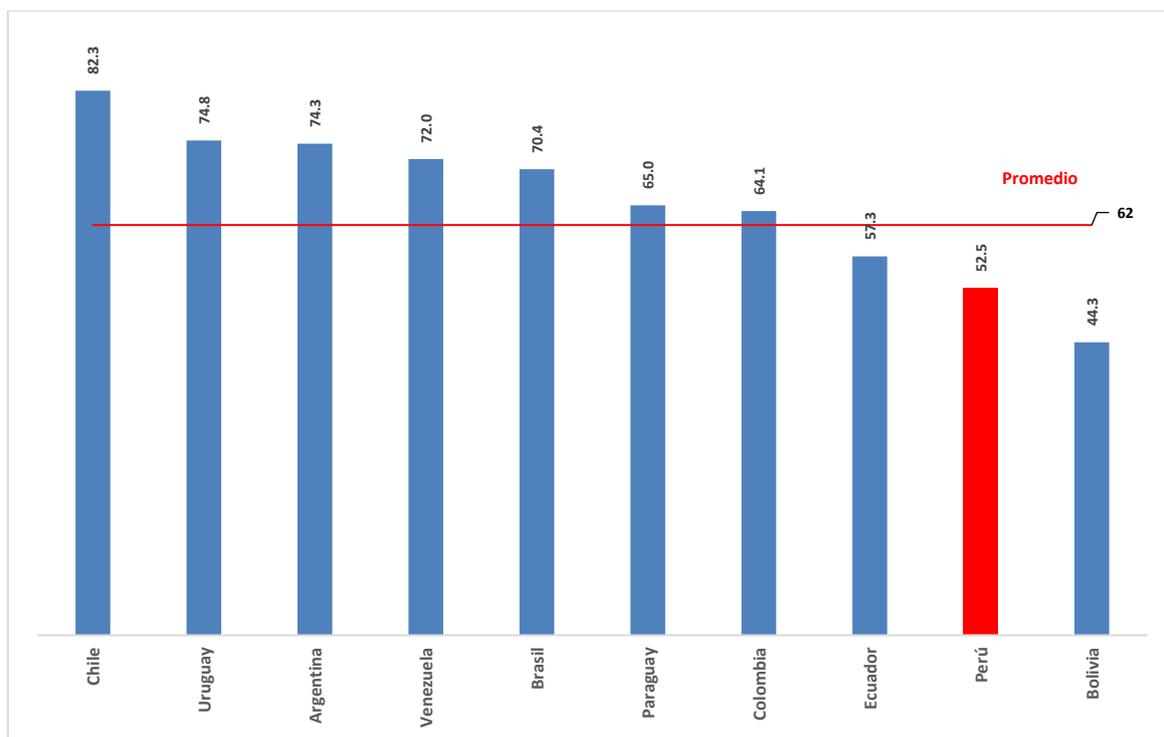


Figura 1. Porcentaje de individuos que hacen uso de internet por países, 2018.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT (ITU, 2018). Elaboración: DGPRC-MTC.

Analizando la relación existente entre la penetración del servicio de internet fijo y el servicio móvil con la tasa de uso de cada país para el 2018, se observa que Uruguay, Chile, Costa Rica y Colombia presentaron una penetración de los servicios móvil y fijo superior al promedio de la región, y esto se ve reflejado en que la cantidad de usuarios de internet se encuentre por encima del 112.7% y 12.5% respectivamente.

Por otro lado, para el caso del Perú se observa que la penetración del servicio móvil de 123.7 % se encuentra por encima del promedio, pero en lo que respecta a la penetración del servicio fijo de 7.3 % se encuentra por debajo del promedio, por lo que se evidencia que al 2018 solo se haya alcanzado el 52.5% de usuarios que realizaron uso de internet (ITU, 2018) (Ver la Figura 2).

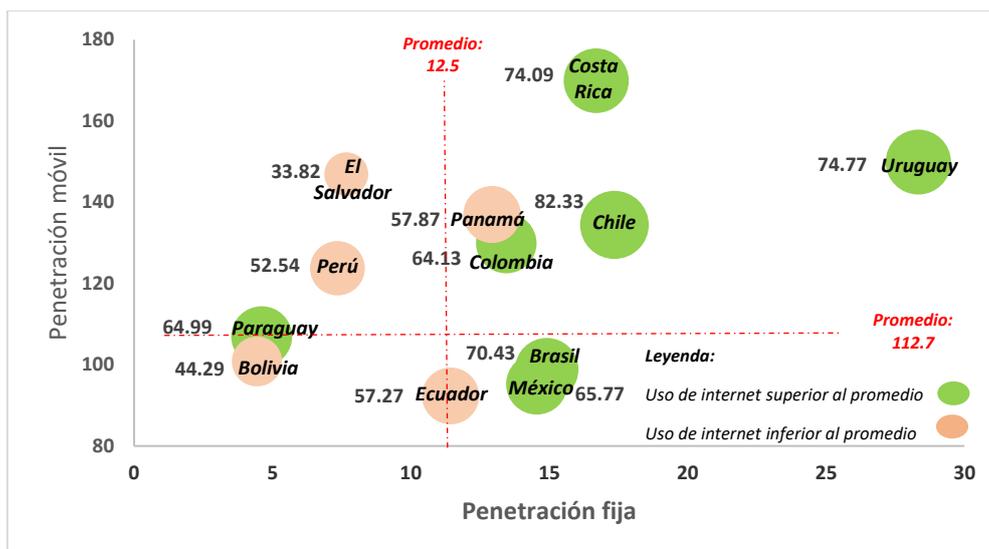


Figura 2. Uso y penetración del servicio de internet, 2018.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT (ITU, 2018). Elaboración: DGPRC-MTC.

2.1.2. Respecto de la asequibilidad

La UIT define la asequibilidad como la capacidad de las personas o los hogares de pagar los servicios de telecomunicaciones en relación a sus ingresos, utilizando para este como variable proxy la renta nacional bruta (RNB) per cápita, con la finalidad de expresar los precios de los servicios en relación con el tamaño de la economía de cada país. Por lo tanto, se indica la asequibilidad de cada servicio de TIC para cada economía, considerando que aquellos países con menor tasa son los que muestran mayor asequibilidad.

Asimismo, la UIT con la finalidad de realizar comparaciones de los precios de los servicios de telecomunicaciones por países, ha definido y estandarizado la cesta de precios. Para el caso del servicio de banda ancha fija, se estableció desde el 2018 una capacidad de 5 GB y velocidad mayor o igual a 256 kbit/s. Referente al caso del servicio de datos móviles, se estableció una capacidad de 1.5 GB con independencia del dispositivo 3G y superior (ITU, 2018). (Ver la Figura 3).

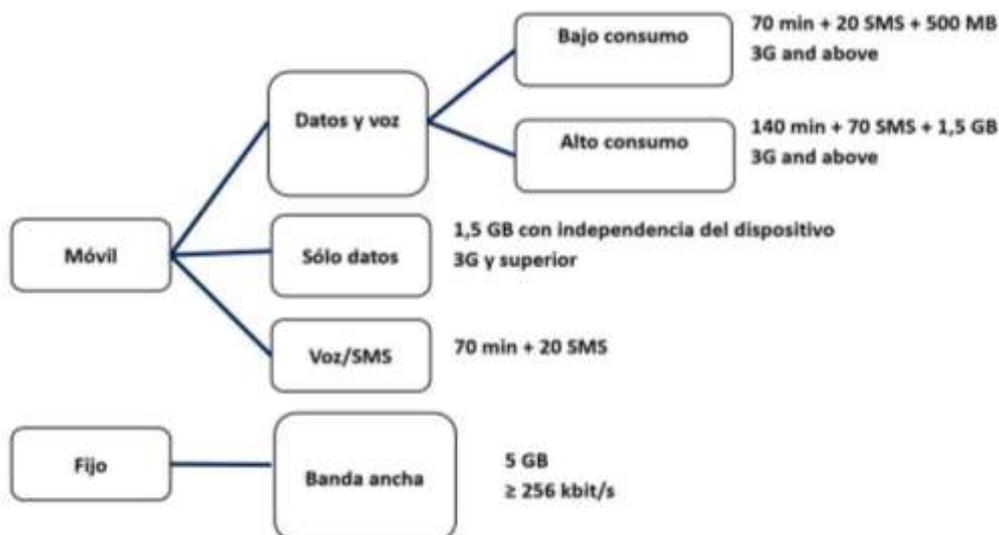


Figura 3. Estandarización de la UIT al servicio de internet fijo y móvil.
Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT (ITU, 2018).

En relación con la reducción de los precios del servicio de internet se evidencia que en la última década existió una reducción pronunciada de los precios del servicio de internet respecto de los ingresos, conllevando a que los servicios de telecomunicaciones y de tecnología de la información y las comunicaciones sean cada vez más asequibles, por ejemplo, en el mundo para los años 2013 y 2019 los precios de datos móviles de 1.5 GB se han reducido a una tasa promedio anual de 7%, y en relación con el RNB per cápita pasó de 8.4% a 3.2%. Esta reducción evidencia el camino al cumplimiento de uno de los objetivos de la UIT que es mantener el servicio de internet lo más asequibles posible, a fin de garantizar una mayor adopción de internet, especialmente para los hogares y consumidores con menor nivel de ingresos.

Por su parte, la asequibilidad del servicio de banda ancha fija en los países de la región en el 2019, se observa que Brasil es el que cuenta con la menor tasa con tan solo 1.4%, seguido de Costa Rica con 1.8% y México con 2.4%. En el lado contrario, se tiene a los países de Bolivia y Ecuador que presentan menor asequibilidad, dado que poseen mayores tasas de 4.4% y 4.6%, respectivamente (ITU, 2018).

Respecto de la posición del Perú, se observa que para el 2019, este se encontraba ubicado en el puesto 92 de 173 países, con una tasa de asequibilidad de la banda ancha fija de 3.47%, valor que se encuentra por debajo del promedio de los países de América Latina y el Caribe que fue de 4.2%. Así también, el precio de dicho servicio con capacidad de 5 GB y velocidad mayor o igual de 256 kbit/s, asciende a 35.9 dólares convertido a paridad de poder de adquisitivo (por sus siglas en inglés, PPP), valor que también se encuentra por debajo del promedio. Sin embargo, a pesar de contar con bajos niveles de precios de este servicio, esto no es reflejado en la penetración de la banda ancha fija, dado que el Perú para el 2019 solo alcanzó el nivel de penetración de 7.3 líneas por cada 100 habitantes, por debajo del promedio de la región que es de 12.6 líneas por cada 100 habitantes (Ver Figura 4).

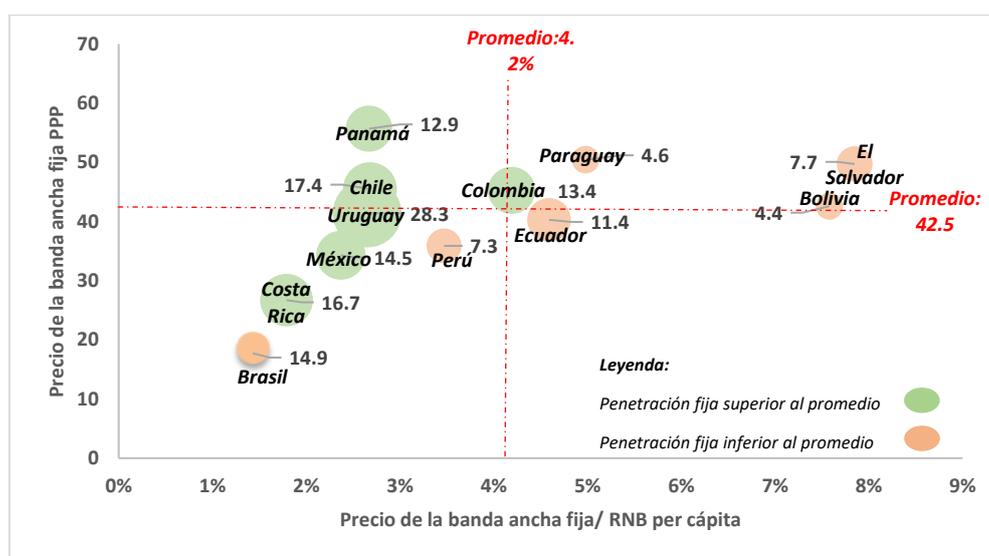


Figura 4. Comparación de la asequibilidad del servicio de Banda Ancha fija, 2019.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT (ITU, 2019)². Elaboración: DGPRC-MTC.

Por otro lado, la asequibilidad del servicio de datos móviles en los países de la región, se observa que Costa Rica es el que cuenta con la menor tasa, con tan solo 0.7%, seguido de Chile con 0.9% y México con 1.1%. Por otro lado, se tiene a los países de Paraguay y El Salvador con mayor tasa de asequibilidad en la región con 4.4% para ambos casos (ITU, 2019).

² <https://www.itu.int/net4/ITU-D/ipb/#ipbrank-tab>

Con relación a la posición de asequibilidad del servicio de datos móviles del Perú en el 2019, este se encuentra en el puesto 86 de 183 países, con una tasa de 1.68%; dicho valor se encuentra por debajo del promedio de los países de América Latina y el Caribe que es de 2.9%; Asimismo el precio de dicho servicio cuya capacidad es de 1.5 GB es de 17.37 dólares convertido a PPP, este valor también se encuentra por debajo del promedio de dicha región que es de 27.1. Estos indicadores, a diferencia de la banda ancha fija, reflejan la evolución de la penetración del servicio móvil, que alcanza a 123.6 líneas por cada 100 habitantes, por encima de la penetración promedio de América Latina y el Caribe que es 112.9 líneas por cada 100 habitantes (Ver Figura 5).

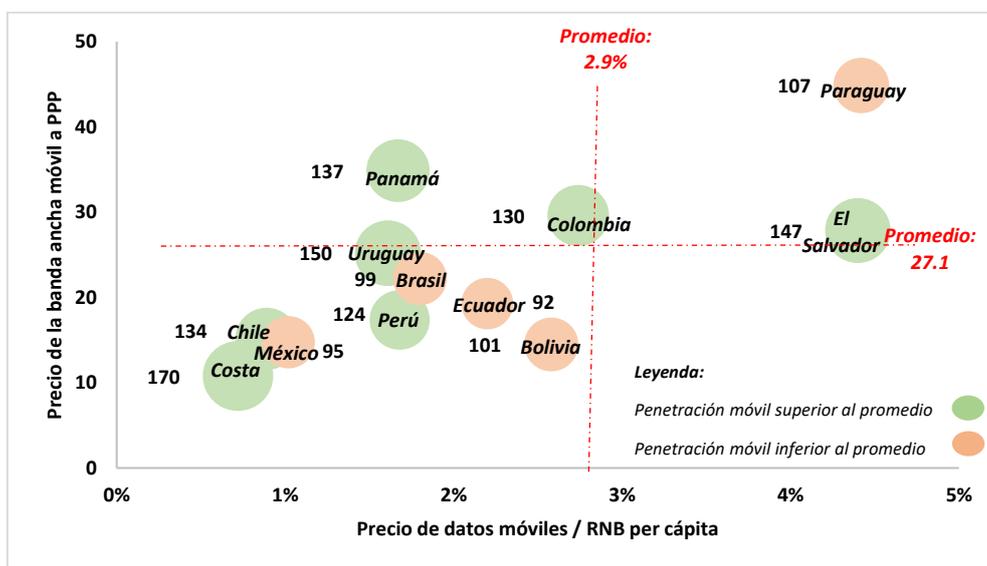


Figura 5. Comparación de la asequibilidad del servicio de datos móviles, 2019.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2019)³. Elaboración: DGPRC-MTC.

En este orden de ideas, se observa que la asequibilidad del servicio de internet fijo y móvil para el Perú está por debajo de la tasa promedio de asequibilidad de la región, lo cual evidencia que se encuentra en una senda adecuada, sin embargo, se observa que Perú presenta importantes desafíos para incrementar la penetración del servicio de banda ancha fija.

Finalmente, la UIT explica que los precios de los servicios de datos móviles y banda ancha fija en todo el mundo presentaron una tendencia decreciente en el último decenio,

³ <https://www.itu.int/net4/ITU-D/ipb/#ipbrank-tab>

vinculado principalmente al aumento de las tasas de suscripción y a la mayor utilización de los servicios de TIC. Sin embargo, también concluyen en su informe estadístico, *Measuring Digital Development: ICT Price Trends 2019* (Medición del desarrollo digital: Tendencias de los precios de las TIC 2019), que existen otros obstáculos para el uso de Internet muy relacionados a la realidad del Perú, como son: el bajo nivel de educación, falta de contenidos pertinentes, falta de contenidos en los idiomas locales, falta de conocimientos digitales, falta de infraestructura rural y una conexión de baja calidad del internet. Por lo tanto, un indicador de este último punto se detalla a continuación.

2.1.3. Situación de la velocidad del servicio de internet a nivel internacional

La velocidad del servicio de internet es un atributo sumamente fundamental que es considerada por los usuarios para contratar el servicio y los operadores para prestarla, es por ello que las autoridades e instituciones internacionales competentes se enfocan en promover adecuadamente el desarrollo de nuevas infraestructuras, armonizar el espectro radioeléctrico, potenciar los puntos de acceso a la ciudadanía y asegurar entornos que fomenten el desarrollo de nuevos servicios, así como promover las mejoras de las velocidades del servicio de internet a fin mejorar la productividad de la población y mejorar su bienestar social.

Al respecto, las velocidades del servicio de banda ancha fija, de acuerdo al índice global de prueba de velocidad de julio del 2020, que representa el promedio global de velocidades de descarga y subida, muestran que a nivel mundial el país que ofrece mayor velocidad de banda ancha fija es Singapur, con una velocidad promedio de 213 Mbps. Mientras en Sudamérica se observa que Chile es el país con mayor velocidad de internet fijo, siendo esta de 122 Mbps, ocupando así el puesto veinticuatro a nivel mundial. Por otro lado, Perú se encuentra ubicado en el puesto ochenta y nueve a nivel mundial con una velocidad promedio de subida de 33 Mbps, ascendiendo seis posiciones respecto del año 2019, superando a Ecuador, Bolivia y Venezuela (SPEEDTEST, 2020) (ver la Figura 6).

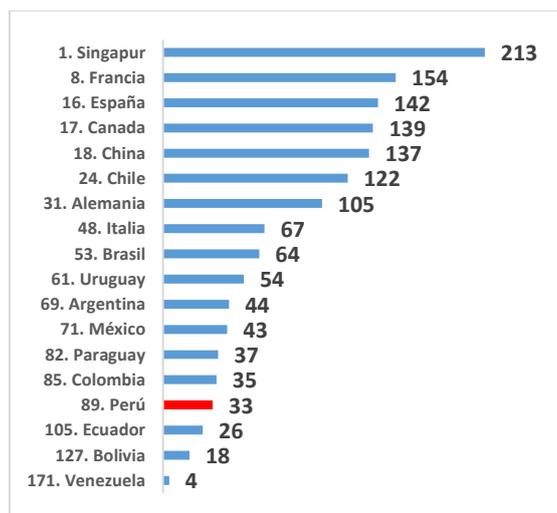


Figura 6. Ranking de velocidades del servicio de banda ancha fija (Mbps), julio del 2020.
Fuente: SPEEDTEST (2020)⁴. Elaboración: DGPRC-MTC

En lo que respecta a las velocidades de subida del servicio de datos móviles, de acuerdo al índice global de prueba de velocidad de julio del 2020, se observa que para este servicio los Emiratos Árabes ocupa el primer lugar, con una velocidad promedio de 111 Mbps. En lo que respecta a los países de Sudamérica, Uruguay es el país con mayor velocidad de datos móviles con 32 Mbps, ubicándose en el puesto sesenta y tres a nivel mundial. Por otro lado, el Perú en este servicio cuenta con una posición intermedia que lo ubica en el puesto ochenta y siete a nivel mundial con una velocidad promedio de 23 Mbps ascendiendo dos posiciones respecto del año anterior (ver Figura 7).

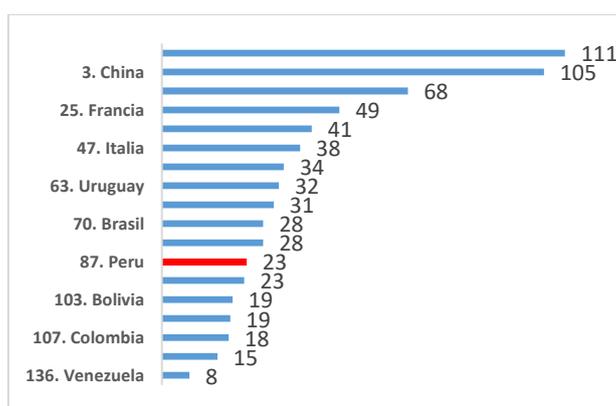


Figura 7. Ranking de velocidades del servicio de datos móviles (Mbps), julio del 2020.
Fuente: SPEEDTEST (2020)⁵. Elaboración: DGPRC-MTC.

⁴ <https://www.speedtest.net/global-index>

⁵ <https://www.speedtest.net/global-index>

Por otro lado, para concluir con el análisis internacional se observa que la UIT en su plan estratégico para el 2020-2023, estableció las metas y finalidades estratégicas previstas para dicho periodo, siendo algunas de las metas establecidas para los países en desarrollo, del cual forma parte el Perú, las siguientes: “Meta 1 referido al crecimiento: Permitir y fomentar el acceso a las telecomunicaciones/TIC y aumentar su utilización en favor de la economía y la sociedad digitales” donde una de las finalidades de esta meta es que para el 2023 el acceso a internet sea un 25% más asequible en referencia al año 2017; para el caso de Perú se observa que el servicio de internet de datos móviles equivalente a 1.5 GB de capacidad tenía un valor de 13.8 dólares para el 2017 y en el 2019 el valor es de 9.13 dólares reduciéndose en un 34%, lo que demuestra que dicha meta ya fue alcanzada.

Respecto de la “Meta 2 referido a la integración: Reducir la brecha digital y proporcionar acceso a la banda ancha velando por no dejar a nadie atrás”, donde una de las finalidades establecidas es que para el 2023 el 60% de los habitantes de los países en desarrollo utilice Internet; para el caso de Perú se observa que esta meta ya fue alcanzada dado que el 2019 se cuenta con el 60% de individuos que hacen uso de dicho servicio. Otra finalidad consiste en que para el 2023, el precio de los servicios de banda ancha no supere el 3% de la renta mensual media en los países en desarrollo; al respecto, se observa que Perú para el caso de datos móviles ya cumplió dicha meta, dado que para el 2019 el porcentaje fue de 1.68% de RNB per cápita y para el caso de la banda ancha fija en ese mismo año representó el 3.34% del RNB per cápita y si se mantiene la tendencia decreciente se prevé alcanzar dicha meta en los próximos años.

Por consiguiente, se evidencia que las políticas y estrategias implementadas por las autoridades de telecomunicaciones en los últimos años se encuentra orientadas a cumplir las exigencias internacionales, como las metas establecidas por la UIT en beneficio de la población, así como ampliar y mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de

telecomunicaciones, siendo estas cada vez más asequibles. No obstante, respecto de los indicadores de penetración y velocidad del servicio de banda ancha fija, el Perú aún se encuentra por debajo del promedio de los niveles que presentan los países de América Latina y el Caribe, lo cual representa un importante desafío el cual se deberá priorizar en el diseño de las políticas de la actualidad y de los próximos años.

2.2. Aspectos generales de la situación actual del Perú

2.2.1. Brecha digital en el Perú

En este apartado analizaremos la brecha digital, así como las características del servicio de internet en el país. Respecto de la “brecha digital”, para la OCDE (2001) se refiere a la distancia entre los individuos, hogares, empresas y áreas geográficas en los diferentes niveles socioeconómicos en relación con sus oportunidades de acceso a las TIC y al uso de Internet para una amplia variedad de actividades.

Asimismo, Noll et al. (2000) señalan que la brecha digital se refiere a las diferencias en el acceso y uso de la Tecnología de la información que están correlacionados con los ingresos, el origen étnico, el género, la edad, el lugar de residencia, y otras medidas de estatus socioeconómico. Además, indican que se requiere una serie de elementos para disminuir la brecha digital: acceso físico, acceso financiero, acceso cognitivo, acceso de diseño⁶, acceso al contenido, acceso a la producción⁷, acceso institucional⁸ y acceso político⁹. Respecto de los tipos de brechas digitales, tenemos la brecha de acceso, de uso y la derivada de la calidad del uso (ver la Tabla 1).

⁶ Se refiere a la interfaz hombre-máquina. Abarca el hardware y software que son apropiados para los usuarios potenciales en una población dada.

⁷ No puede separarse del acceso al contenido. Los usuarios, sobretodo de países en desarrollo, necesitan la confianza y la capacidad de ser capaces de producir su propio contenido para su propio consumo local.

⁸ Se refiere a la variedad de formas de organización y reglamentos para estructurar el acceso a los contenidos digitales. En este caso se analiza si el acceso se ofrece solo a cada hogar o a través de escuelas, centros comunitarios, instituciones religiosas, cibercafés u oficinas de correos, especialmente en los países pobres.

⁹ Los consumidores deben tener acceso a la política democrática. De ese modo, las poblaciones afectadas deben participar activamente en el diseño de los proyectos para que se ajusten a sus necesidades. Fuente: Wilson, E. J. (2004). *The information revolution and developing countries*.

Tabla 1.
Tipos de Brecha Digital

ETAPA	BRECHA DIGITAL		
	TIPO	TERMINOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
ADOPCIÓN TEMPRANA	Brecha de acceso	Brecha digital temprana	Descripción de la diferencia entre las personas que pueden acceder y las que no pueden.
DESPEGUE	Brecha de uso	Brecha digital primaria	Descripción de la diferencia entre usuarios y no usuarios.
SATURACIÓN	Brecha derivada de la calidad del uso	Brecha digital secundaria	Descripción de la diferencia dentro de los usuarios.

Nota: KADO (2004).

Elaboración: DGPRC-MTC.

Para fines de este estudio se considera que el Perú se encuentra en la etapa de despegue por lo cual se analiza las brechas de acceso y uso dentro del país. Para ello se utilizará información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO), elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática - INEI (2020).

En cuanto al acceso al servicio de internet a nivel de hogares, según cifras de la ENAHO, durante los últimos años se ha evidenciado en el Perú un crecimiento acelerado en el acceso a internet. Al respecto, en el 2014, el 23.5% de hogares peruanos contaban con acceso al servicio de internet, llegando al 35.9% de hogares peruanos con acceso a internet en el 2019. Como se puede apreciar, a pesar del aumento en el acceso a los hogares, aún existen brechas de acceso a este servicio¹⁰, dado que el 64.1% de hogares peruanos no acceden al servicio de internet.

Si bien los datos mostrados son a nivel nacional, dadas las condiciones geográficas del país, existen diferencias en el nivel de acceso cuando desagregamos la información por área de residencia, de esto se desprende que Lima Metropolitana tiene niveles de acceso muy

¹⁰ Descripción de la diferencia entre las personas u hogares que pueden acceder y las que no pueden.

superiores al resto del país. En ese sentido, en Lima Metropolitana el 58.7% de hogares accede a internet, mientras que en el resto urbano acceden el 35.7% de hogares, siendo las zonas rurales con menor porcentaje, con solo 4.6% de hogares. Cabe resaltar que, en los últimos años los hogares con acceso al servicio de internet en zonas rurales se han triplicado (ver la Figura 8).

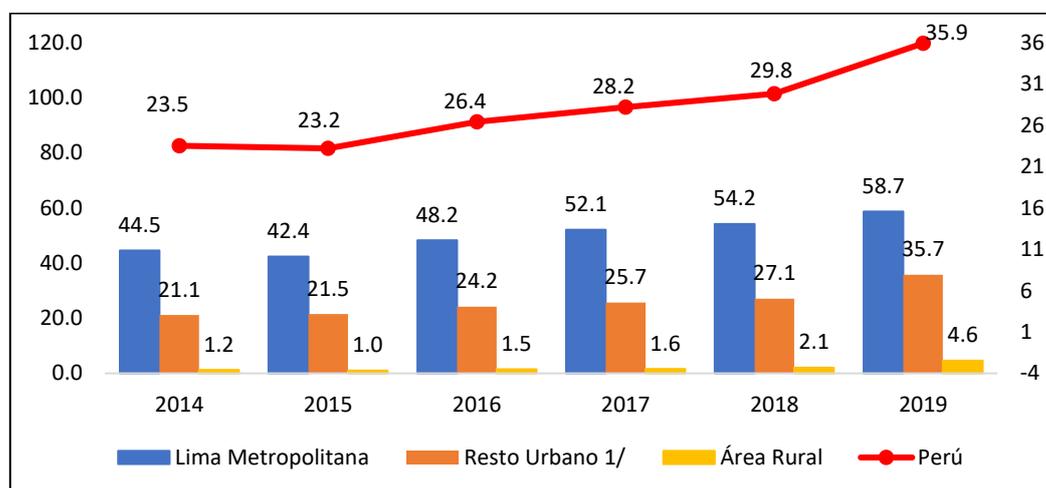


Figura 8. Hogares con acceso al servicio de internet, según área de residencia (%).
1/ No incluye Lima Metropolitana.

Fuente: ENAHO-INEI (2020). Elaboración: DGPRC - MTC

Por otro lado, respecto del uso del servicio de internet, se tiene que el 57.1% de los peruanos (de 6 a más años de edad) utilizan internet. Si lo desagregamos por área de residencia, se obtiene que, el 75.9% que personas que residen en Lima Metropolitana hace uso de internet, mientras que en el resto urbano el 59.7% de personas hace uso de internet, siendo el porcentaje más bajo de uso de internet para personas que residen en zonas rurales, la misma que alcanza solo el 22.6%.

En ese sentido, podemos notar más de la mitad de la población de Perú (de 6 a más años de edad) utilizan dicho servicio (57.2%); lo cual refleja una brecha en el uso de internet, donde esta es superior en el ámbito rural (ver Figura 9).

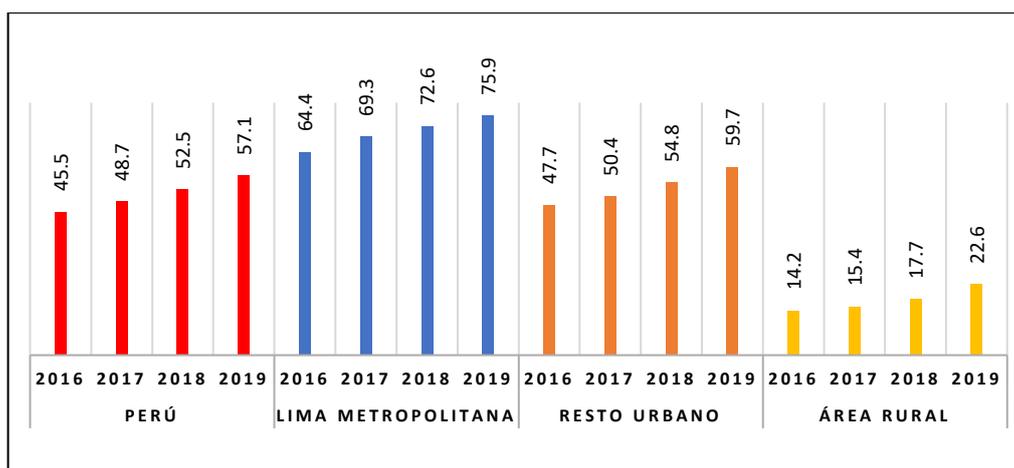


Figura 9. Perú: Personas de 6 años y más que hace uso de Internet por área de residencia (Porcentaje del total de población de 6 y más años de edad de cada área de residencia).

Fuente: ENAHO-INEI (2020). Elaboración: DGPRC – MTC.

Cabe precisar que, el análisis descrito previamente corresponde a información basada en encuestas. Sin embargo, también se dispone de información reportada por los proveedores de acceso a internet¹¹, la cual se utiliza para analizar las características de las conexiones por velocidad, tecnología y tipo de clientes. Asimismo, dicho análisis a continuación se realizará tanto para el servicio de internet fijo como para el servicio de internet móvil.

2.3 Mercado de internet fijo en el Perú

El uso de internet se ha hecho casi imprescindible en la actualidad, lo que se ve reflejado en el aumento del número de conexiones en los últimos años en nuestro país, pasando de 1.77 millones de conexiones en el año 2014, a 2.59 millones de conexiones a junio del año 2020. Respecto de la penetración a nivel de hogares y a nivel nacional, en el año 2014, existían 22 conexiones por cada 100 hogares, sin embargo, para junio del año 2020 este aumentó a 28 conexiones por cada 100 hogares¹² (ver Figura 10).

¹¹ Debe contar con el registro correspondiente para prestar el servicio público de valor añadido de conmutación de datos por paquetes (Internet).

¹² Según la base de datos del MTC.

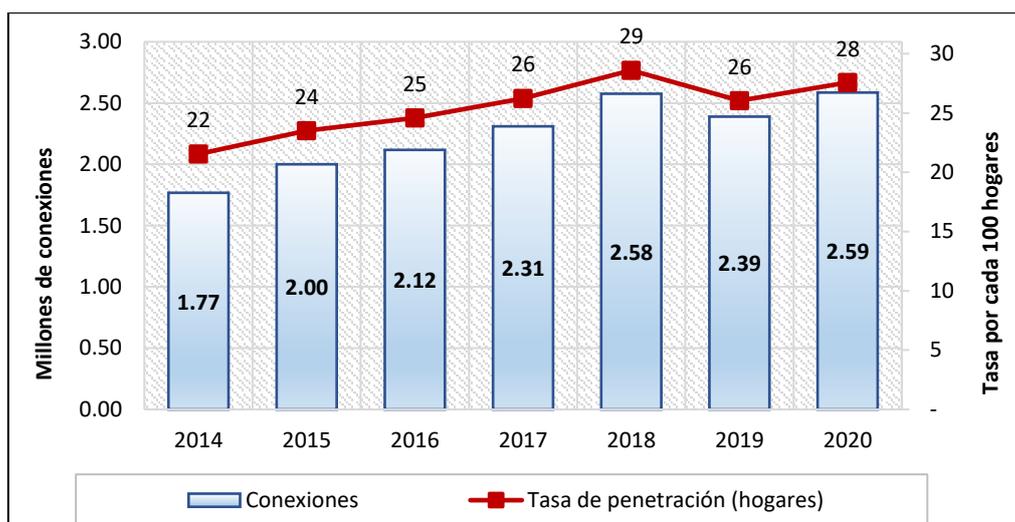


Figura 10. Evolución del número de conexiones y penetración del servicio de internet fijo, 2014- 2020
Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC¹³ y ENAHO. Elaboración: DGPRC-MTC.

Por otro lado, del total de conexiones a internet fijo, la mayoría cuenta con planes tarifarios residenciales, siendo el 90% de las conexiones totales del servicio de internet fijo, mientras que el solo el 10% corresponden a planes comerciales, como los dirigidos para empresas, cabinas de uso público, gobierno y otros (ver Figura 11).

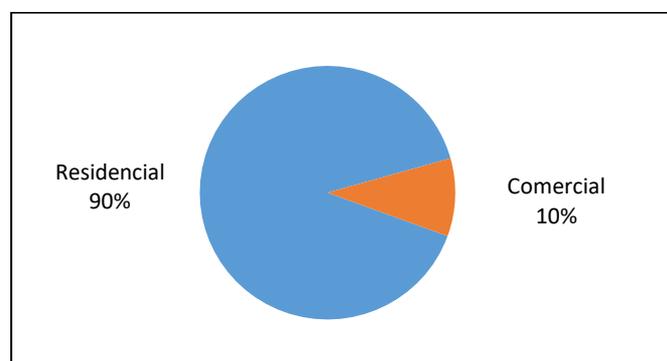


Figura 11. Conexiones a internet fijo según tipo de clientes, 2020.

Nota: Las conexiones residenciales son aquellas asociadas a planes tarifarios residenciales.

Las conexiones comerciales son aquellas asociadas a planes tarifarios no-residenciales, como por ejemplo planes para empresa, cabinas de uso públicos, gobierno y otros.

Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020¹⁴. Elaboración: DGPRC-MTC

Asimismo, según las cifras reportadas por los operadores de telecomunicaciones¹⁵, a junio del 2020, la mayoría de las conexiones a internet fijo corresponden a una velocidad

¹³ Según la base de datos del MTC.

¹⁴ Según la base de datos del MTC.

¹⁵ Cuenta con concesión o registro para prestar uno o más servicios públicos de telecomunicaciones.

contratada mayor o igual a 16 Mbps (62.5% de las conexiones), a diferencia del año 2014, donde la mayoría de las conexiones a internet fijo correspondían a una velocidad contratada entre 2 y menos de 8 Mbps (64.7%). Como se puede apreciar, las conexiones de internet fijo han tenido mejoras en las velocidades contratadas (ver Figura 12).

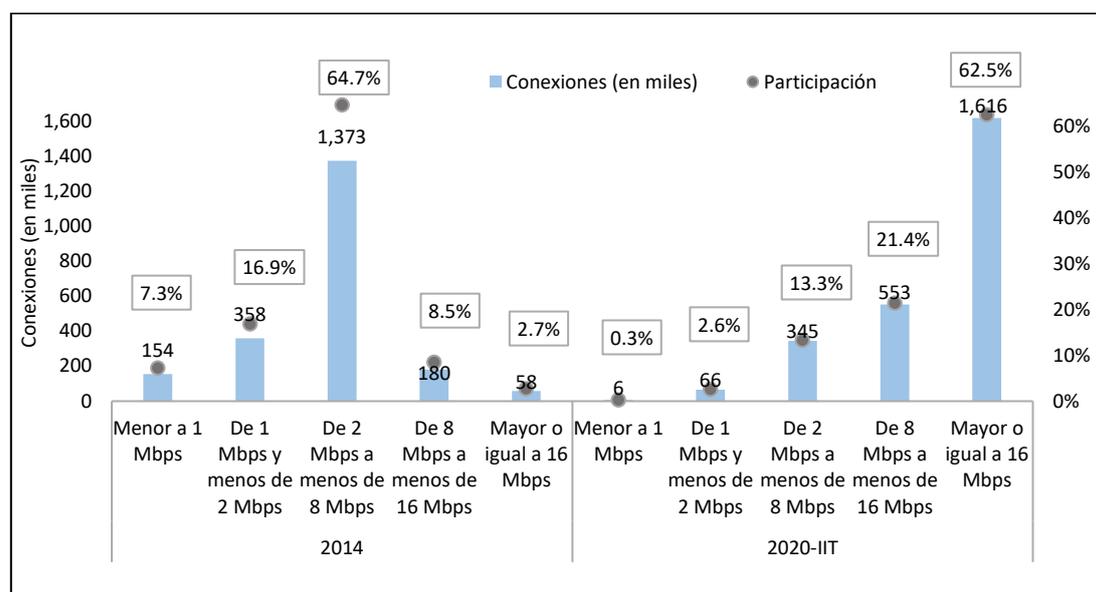


Figura 12. Conexiones a internet fijo según rangos de velocidad contratada, 2016 y 2020

Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020¹⁶. Elaboración: DGPRC-MTC.

No obstante, la principal tecnología de acceso al servicio de internet fijo a junio del 2020 es la tecnología Cable módem (DOCSIS)¹⁷; mientras que, el acceso a internet mediante fibra óptica¹⁸ (FTTx - Fiber to the x) y LTE (Long Term Evolution)¹⁹ han experimentado un crecimiento importante en los últimos años, llegando a representar el 8.2% y el 11.2% del total de conexiones a internet fijo, respectivamente.

¹⁶ Según la base de datos del MTC.

¹⁷ Tecnología de acceso alámbrico que permite ofrecer servicios de telecomunicaciones usando la red de cable coaxial. También es conocida como Red DOCSIS.

¹⁸ Hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, utilizado como medio físico para transmitir grandes cantidades de información a grandes distancias haciendo uso de pulsos de luz como portadora óptica.

¹⁹ Corresponde a comunicaciones inalámbricas de transmisión de datos de alta velocidad para teléfonos móvil y terminales de datos.

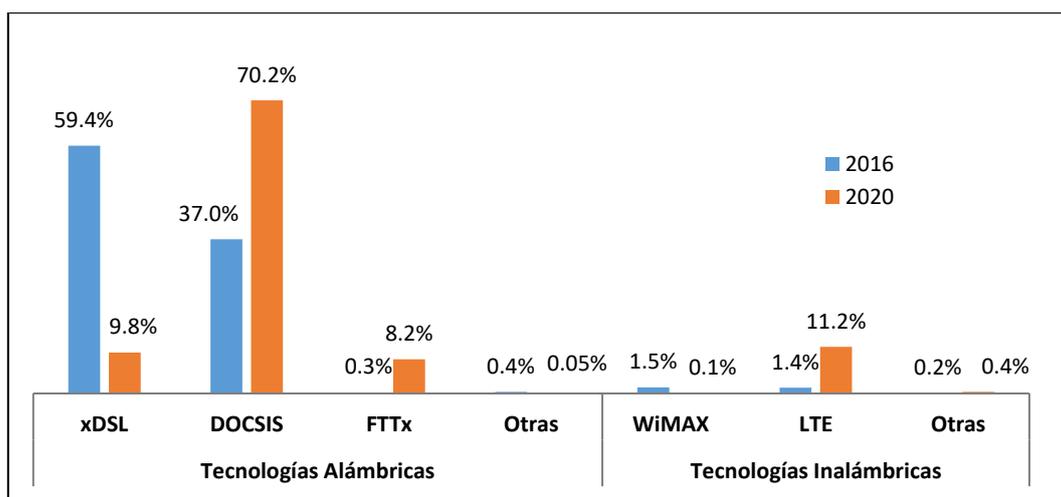


Figura 13. Distribución de conexiones a internet fijo según tecnología de acceso, 2016 y 2020.

Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020²⁰. Elaboración: DGPRC-MTC

En síntesis, la mayoría de las conexiones a internet fijo corresponden a clientes residenciales, mediante tecnología de acceso DOCSIS y velocidades mayores o iguales a 16 Mbps.

2.4 Mercado de internet móvil en el Perú

Respecto del servicio de internet móvil, en los últimos años se ha observado un aumento en el número de conexiones, pasando de 19.6 millones de conexiones en el año 2016, a 23.6 millones de conexiones para el año 2020. Del mismo modo, la penetración del servicio de internet móvil ha registrado un aumento a nivel nacional, en el año 2016, existía 62.2 conexiones por cada 100 habitantes; sin embargo, para el 2020 llegó a 71.8 conexiones por cada 100 habitantes (ver Figura 14).

²⁰ Según la base de datos del MTC.

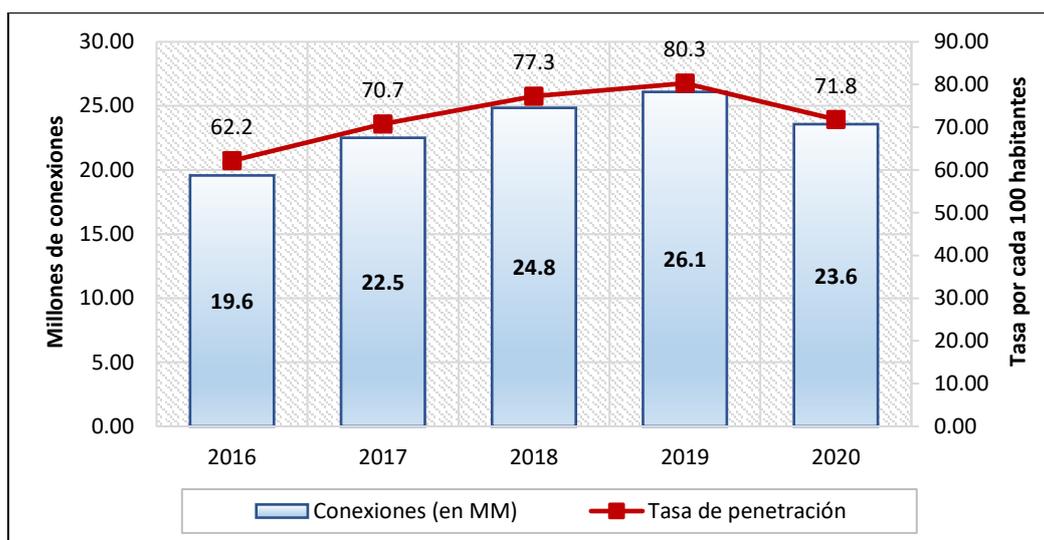


Figura 14. Evolución de conexiones y penetración del servicio de internet móvil en el Perú, 2016-2020. Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020²¹. Elaboración: DGPRC-MTC.

En cuanto a las conexiones a internet móvil por tecnología, se observa un aumento en las conexiones 4G. Al respecto, durante el año 2016 las conexiones a internet móvil con tecnología 4G representaban el 31.1% del total de conexiones, mientras que a junio del 2020 estas conexiones representan el 76.4% del total de conexiones. Asimismo, se evidencia una disminución en la participación de las conexiones a internet móvil con tecnología 3G (ver Figura 15).

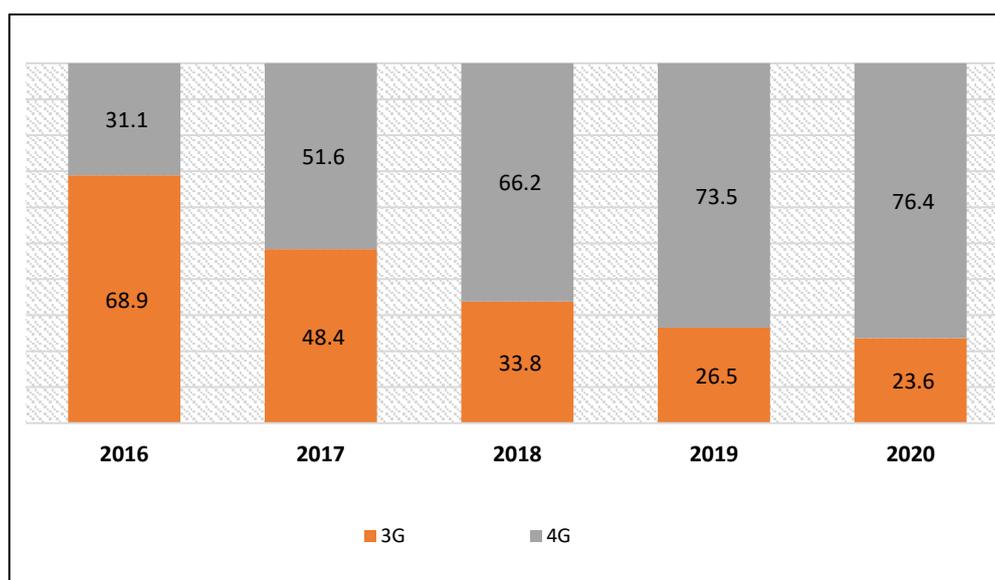


Figura 15. Distribución de conexiones a internet móvil según tecnología (en %), 2016-2020. Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC.

²¹ Según la base de datos del MTC. En general, los reportes de las empresas operadoras, están en la base de dato del MTC.

En relación con el medio de acceso a internet móvil, el principal medio de acceso son los teléfonos móviles, ya que el 98.8% de las conexiones totales de internet móvil acceden mediante teléfonos móviles y solo el 1.2% restante lo realiza mediante otro dispositivo móvil (ver la Figura 16).

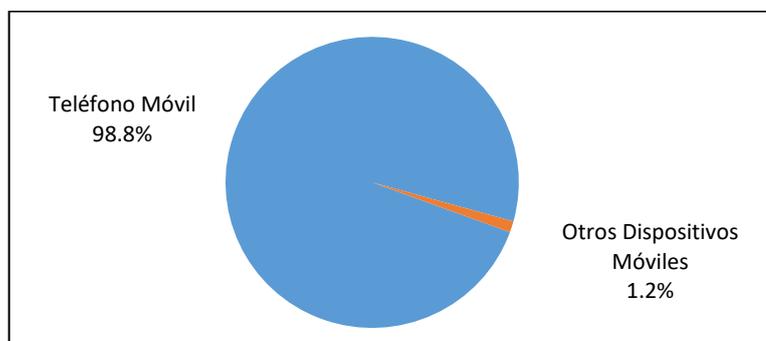


Figura 16. Conexiones a internet móvil según dispositivo de acceso, 2020.

Nota: En “Otros Dispositivos Móviles” encontramos módem USB, computadoras portátiles con SIM-Card incorporado, tabletas, MiFi (enrutador inalámbrico) u otros. La información corresponde a junio del 2020. Fuente: DGPRC-MTC. Elaboración: DGPRC-MTC

En síntesis, casi todas las conexiones a internet móvil acceden mediante teléfonos móviles y mediante tecnología 4G. Por otra parte, de la información reportada por las empresas operadoras, también se cuenta con información relacionada a la cobertura del servicio de internet²² a nivel de centros poblados, en los cuales se puede cursar tráfico entrante y saliente.

2.5 Cobertura del servicio de internet

Para el presente análisis de cobertura del servicio de internet, se utilizó el listado de centros poblados (o localidades) publicado en la página web del MTC, instrumento mediante el cual las empresas operadoras reportan su cobertura. De esta manera, se tiene un total de 99,927 centro poblados, de los cuales 3,104 son urbanos y 96,823 son rurales. Asimismo, la población proyectada del año 2020 es 32.8 millones (ver Tabla 2).

²² Un centro poblado cuenta con cobertura de voz y/o datos cuando simultáneamente se cumplen las siguientes condiciones:

- Los servicios móviles cuenten con una intensidad de señal mínima de -95 dBm
- Se pueda cursar tráfico entrante y saliente
- La comunicación se retenga hasta su finalización.

Cada una de estas condiciones se verifica por cada servicio y tecnología, conforme a los procedimientos de supervisión establecidos por el OSIPTEL, para centros poblados urbanos y rurales, según corresponda (OSIPTEL, 2014).

Tabla 2.
Población y centro poblados según ámbito urbano y rural

	Urbano		Rural		Perú	
	N°	%	N°	%	N°	%
N° CCPP	3,104	3%	96,823	97%	99,927	100%
Población	24,912,252	76%	7,912,106	24%	32,824,358	100%

Nota: Se utilizó el listado de localidades disponible en la página del MTC, y para la población se utilizó la distribución de la población contenida en dicho listado por centro poblado. Para la población total se utilizó la población proyectada por el INEI para el año 2020. Listado de localidades con datos de código de ubigeo a nivel nacional.

https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/regulacion_internacional/estadistica_catastro/formato_empresas.html

En cuanto a la cobertura del servicio de internet fijo, a junio del 2020 solo 3,828 centros poblados cuentan con cobertura del servicio de internet fijo, lo que representa el 3.8% del total de centros poblados (considerando un total de 99,927). Asimismo, 1 090 centros poblados con cobertura del servicio de internet fijo son urbanos y 2,738 centros poblados con cobertura del servicio de internet fijo son rurales. Si estos centros poblados con cobertura lo desagregamos por tipo de tecnología de acceso, podemos notar que la tecnología de acceso alámbrica se ha desplegado predominantemente en centros poblados urbanos. Por el contrario, la tecnología de acceso inalámbrica se ha desplegado más en centros poblados rurales que urbanos (ver Figura 17).

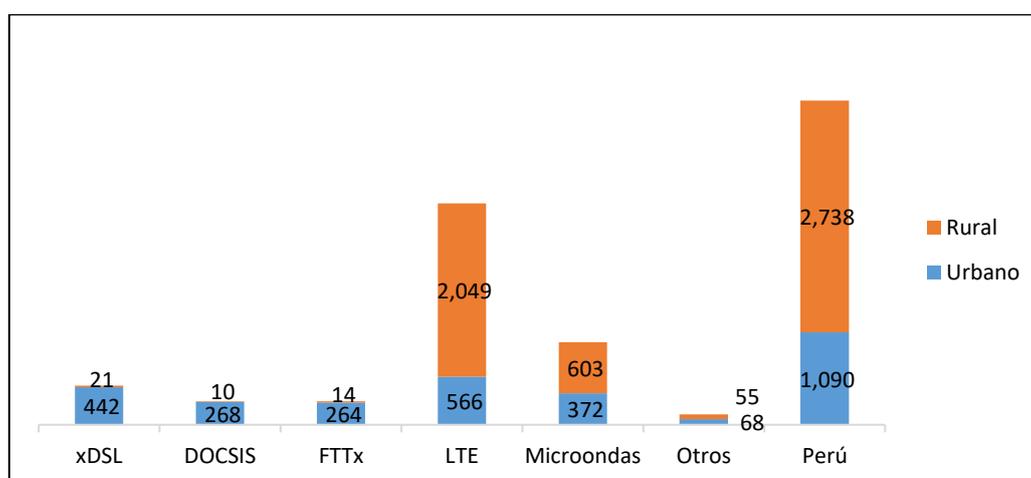


Figura 17. Número de Centros Poblados con cobertura del servicio de internet fijo por tecnología según ámbito de residencia, 2020.

Nota: No se considera la cobertura mediante la tecnología VSAT. Información a junio del 2020.

Fuente: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC

Si bien existen pocos centros poblados con cobertura del servicio de internet fijo, estas localidades contienen al 70% de la población. Asimismo, la población que cuenta con cobertura y reside en zonas urbanas representan el 68.8% de la población total (22.6 millones de personas), y los centros poblados urbanos que cuentan con cobertura representan el 1.1% de los centros poblados totales (1,090 centros poblados).

Por su parte, la población que cuenta con cobertura y reside en zonas rurales representan el 1.5% (508 mil personas) de la población total, y los centros poblados rurales que cuentan con cobertura representan el 2.7% (2 738 centros poblados) de los centros poblados totales (ver Tabla 3).

Tabla 3.
Cobertura del servicio de internet fijo por ámbito de residencia, 2020

Ámbito de residencia	Población		CCPP	
	N° (en miles)	% del total de pob.	N°	% del total de CC.PP.
Urbano	22,575	68.8%	1,090	1.1%
Rural	508	1.5%	2,738	2.7%
PERÚ	23,083	70.3%	3,828	3.8%

Nota: No se considera la cobertura mediante la tecnología VSAT.

Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC

Si desagregamos por tecnología de acceso, tenemos que, respecto de la población total, el 64.7% cuenta con cobertura mediante la tecnología xDSL (x Digital Subscriber Line), el 60.3% cuenta con cobertura mediante la tecnología DOCSIS, el 59.6% cuenta con cobertura mediante la tecnología FTTx (Fiber to the x), 57.5% cuenta con cobertura mediante la tecnología LTE y el 31.3% cuenta con cobertura mediante la tecnología Microondas (ver Tabla 4).

Tabla 4.
Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología a nivel nacional, 2020

Internet fijo	Población		CCPP		
	N° (en MM)	% del total de pob.	N°	% del total de CC.PP	
Por tecnología	xDSL	21.3	64.7%	463	0.5%
	DOCSIS	19.8	60.3%	278	0.3%
	FTTx	19.6	59.6%	278	0.3%
	LTE	18.9	57.5%	2,615	2.6%
	Microondas	10.3	31.3%	975	1.0%
	Otros	11.8	35.9%	123	0.1%
PERÚ		23.1	23.1	70.3%	3,828

Nota: No se considera la cobertura mediante la tecnología VSAT.

Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC

Si analizamos la población que reside solo en zonas urbanas, tenemos que, el 90.6% de esta población cuenta con cobertura del servicio de internet fijo (la cual reside en el 35.1% de centros poblados urbanos). Asimismo, el 85.3% de la población urbana cuenta con cobertura mediante tecnología xDSL (residen en el 14.2% de centros poblados urbanos), el 79.5% de la población urbana cuenta con cobertura mediante tecnología DOCSIS y el 78.6% de la población urbana cuenta con cobertura mediante tecnología FTTx (ver la Tabla 5).

Al analizar solo a la población que reside en zonas rurales, tenemos que, el 6.4% de la población (508.000 personas) cuentan con cobertura del servicio de internet fijo (se encuentran en el 2.8% de centros poblados rurales). Asimismo, las tecnologías con mayor alcance en la población y centros poblados son las tecnologías inalámbricas como LTE (Long Term Evolution), ya que el 3.3% de la población rural cuenta con cobertura del servicio de internet fijo mediante LTE, y se encuentran en el 2.1% de centros poblados rurales (ver Tabla 6).

Tabla 5.
Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología en el ámbito urbano, 2020

Internet fijo	Población Urbana		CCPP Urbanos		
	N° (en MM)	%	N°	%	
xDSL	21.2	85.3%	442	14.2%	
DOCSIS	19.8	79.5%	268	8.6%	
Por	FTTx	19.6	78.6%	264	8.5%
tecnología	LTE	18.6	74.7%	566	18.2%
	Microondas	10.0	40.3%	372	12.0%
	Otros	11.8	47.2%	68	2.2%
PERÚ-URBANO		22.6	90.6%	1,090	35.1%

Nota: No se considera la cobertura mediante la tecnología VSAT.

Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC

Tabla 6.
Cobertura del servicio de internet fijo por tecnología en el ámbito rural, 2020

Internet fijo	Población Rural		CCPP Rural		
	N° (en MM)	%	N°	%	
xDSL	0.003	0.03%	21	0.02%	
DOCSIS	0.001	0.02%	10	0.01%	
Por	FTTx	0.004	0.05%	14	0.01%
tecnología	LTE	0.263	3.33%	2,049	2.12%
	Microondas	0.225	2.84%	603	0.62%
	Otros	0.016	0.20%	55	0.06%
PERÚ - RURAL		0.508	6.42%	2,738	2.83%

Nota: No se considera la cobertura mediante la tecnología VSAT.

Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC.

Por otra parte, en cuanto a la cobertura del servicio de internet móvil, a junio del 2020, existen 42,089 centros poblados con cobertura, lo que representa el 42% del total de centros

poblados (considerando un total de 99,927). Asimismo, 39,173 centros poblados con cobertura del servicio de internet móvil son rurales y 2,916 centros poblados con cobertura del servicio de internet móvil son urbanos. Si estos centros poblados con cobertura lo desagregamos por tipo de tecnología de acceso, podemos notar que existen más centros poblados con tecnología 3G, mientras que es menor el número de centros poblados con tecnología 4G o superior (ver Figura 18).

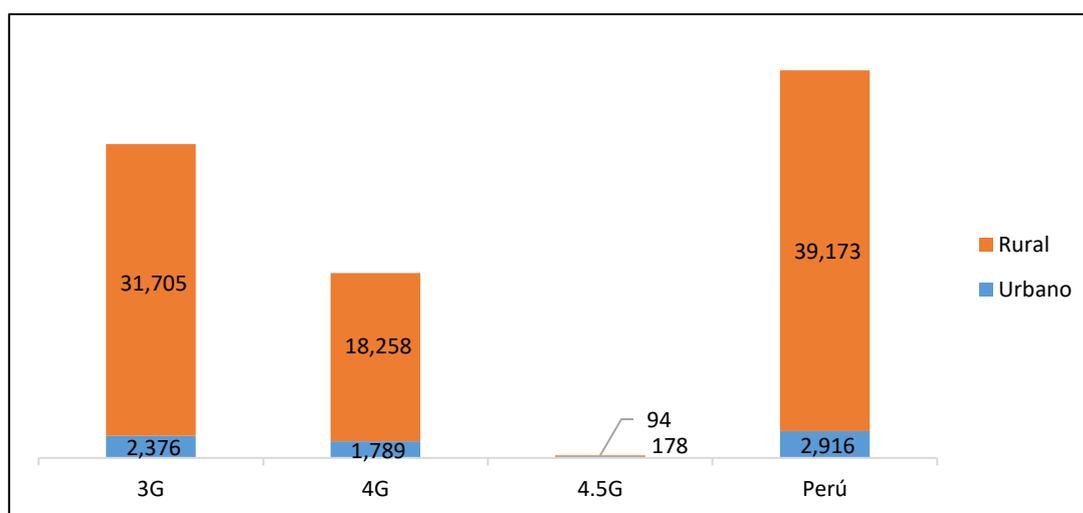


Figura 18. Número de centros poblados con cobertura del servicio de internet móvil por tecnología según ámbito de residencia, 2020.

Fuente: DGPRC-MTC. Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020. Elaboración: DGPRC-MTC

Si bien existen un poco menos de la mitad de centros poblados con cobertura del servicio de internet móvil, estos centros poblados contienen al 90% de la población total. Asimismo, la población que cuenta con cobertura y reside en zonas urbanas representan el 76% de la población total (24.8 millones de personas), y los centros poblados urbanos que cuentan con cobertura representan el 3% de los centros poblados totales (2,916 centros poblados). Por su parte, la población que cuenta con cobertura y reside en zonas rurales representan el 14% de la población total (4.6 millones de personas), y los centros poblados rurales que cuentan con cobertura representan el 39% (39,173 centros poblados) de los centros poblados totales (ver Tabla 7).

Tabla 7.
Cobertura del servicio de internet móvil por ámbito de residencia, 2020

Ámbito de residencia	Población		CCPP	
	N° (en MM)	% del total de pob.	N°	% del total de CCPP
Urbano	24.8	76%	2,916	3%
Rural	4.6	14%	39,173	39%
PERÚ	29	90%	42,089	42%

Nota: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020.

Elaboración: DGPRC-MTC.

Si desagregamos por tecnología de acceso, tenemos que, el 86.1% de la población cuenta con cobertura mediante la tecnología 3G, el 79.2% de la población cuenta con cobertura mediante la tecnología 4G, y el 43.5% de la población cuenta con cobertura mediante la tecnología 4.5G (ver Tabla 8).

Tabla 8.
Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología a nivel nacional, 2020

Internet Móvil		Población		CCPP	
		N° (en MM)	% del total de pob.	N°	% del total de CCPP
Por tecnología	3G	28.3	86.1%	34,081	34.1%
	4G	26.0	79.2%	20,047	20.1%
	4.5G	14.3	43.5%	272	0.3%
PERÚ		29.4	89.5%	42,089	42.1%

Nota: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020.

Elaboración: DGPRC-MTC.

Por otra parte, si analizamos la población que reside solo en zonas urbanas, tenemos que, el 99.6% de esta población cuenta con cobertura del servicio de internet móvil (la cual reside en el 93.9% de centros poblados urbanos). Asimismo, el 98% de la población urbana cuenta con cobertura 3G (residen en el 76.5% de centros poblados urbanos), el 96% de la población urbana cuenta con cobertura 4G y el 57% de la población urbana cuenta con cobertura 4.5G (ver la Tabla 9).

Tabla 9.
Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología en el ámbito urbano, 2020

Internet Móvil	Población Urbana		CCPP Urbanos		
	N° (en MM)	%	N°	%	
	3G	24.4	98.1%	2,376	76.5%
Por tecnología	4G	23.9	96.1%	1,789	57.6%
	4.5G	14.2	57.2%	178	5.7%
PERÚ - URBANO		24.8	99.6%	2,916	93.9%

Nota: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020.
Elaboración: DGPRC-MTC

Al analizar a la población que reside en zonas rurales, tenemos que, el 57.6% de la población que reside en zonas rurales (4.6 millones de personas) cuentan con cobertura del servicio de internet móvil (se encuentran en el 40.5% de centros poblados rurales). Asimismo, el 48.2% de la población rural cuenta con cobertura del servicio de internet móvil mediante 3G (se encuentran en el 32.7% de centros poblados rurales), el 26.2% de la población rural cuenta con cobertura del servicio de internet móvil mediante tecnología 4G (se encuentran en el 18.9% de centros poblados rurales), y solo el 0.2% de la población que reside en zonas rurales cuenta con cobertura 4.5G, se encuentran en el 0.1% de centros poblados rurales (ver la Tabla 10).

Tabla 10.
Cobertura del servicio de internet móvil por tecnología en el ámbito rural, 2020

Internet Móvil	Población Rural		CCPP Rural		
	N° (en miles)	%	N°	%	
	3G	3,817	48.2%	31,705	32.7%
Por tecnología	4G	2,070	26.2%	18,258	18.9%
	4.5G	15	0.2%	94	0.1%
PERÚ - RURAL		4,559	57.6%	39,173	40.5%

Nota: Reporte de las empresas operadoras al MTC a junio del 2020.
Elaboración: DGPRC-MTC.

En síntesis, de las estadísticas mostradas tenemos que el 35.9% de hogares cuentan con acceso al servicio de internet, mientras que el 58.7% de peruanos (de 6 a más años de edad) utilizan el servicio de internet. Por consiguiente, aún existen peruanos que no acceden ni usan

el servicio de internet, y si el análisis se realiza por ámbito geográfico, las brechas son mayores en zonas rurales que en zonas urbanas. Sin embargo, cabe resaltar que, en los últimos años los hogares con acceso al servicio de internet en zonas rurales se han triplicado.

En cuanto a la cobertura del servicio de internet fijo, el 3.8% de centros poblados cuenta con cobertura, lo que abarca al 70.3% de la población; mientras que, para el servicio de internet móvil, el 42.1% de centros poblados cuenta con cobertura, lo que abarca al 89.5% de la población. Se debe tener en cuenta que, si bien existen brechas en infraestructura de telecomunicaciones (una causa es la topografía que dificulta el despliegue), también existen factores socioeconómicos que restringen las posibilidades de acceso a las TIC y las capacidades para su utilización, que se revela al observar a población que se encuentra en áreas con cobertura, pero no acceden o utilizan el servicio de internet.

Respecto de las características del servicio de acceso a internet en el país, tenemos que la mayoría de las conexiones a internet fijo corresponden a clientes residenciales, mediante tecnología de acceso DOCSIS, y velocidades mayores o iguales a 16 Mbps. Asimismo, casi todas las conexiones a internet móvil acceden mediante teléfonos móvil y mediante la tecnología 4G. Cabe precisar que, en los últimos años se ha dado una mejora en las velocidades contratadas para el servicio de acceso a internet fijo, y existe un mayor número de conexiones de internet móvil que acceden mediante la tecnología 4G.

Finalmente, de la información analizada existen diferencias en el desarrollo de la adopción y calidad del servicio de internet entre las zonas urbana y rural, por lo cual se considera esta diferenciación para evaluar el impacto económico del acceso al internet en el bienestar de los hogares. En este sentido, en el siguiente apartado se realiza la revisión de la literatura y el marco conceptual haciendo énfasis en estas diferencias.

Capítulo 3. Marco teórico y conceptual

3.1. Revisión de la literatura

Los estudios sobre el impacto del internet se han enfocado ampliamente en el análisis macroeconómico donde existen mecanismos de transmisión más claros y evidencia del impacto que tiene en el crecimiento económico (ITU, 2018; Minges, 2016; Atif et al., 2012). Estos se basan, principalmente, en los modelos de crecimiento endógeno, los cuales involucran la importancia de la acumulación de capital humano, la endogeneidad del progreso técnico, la relevancia de la inversión en investigación y desarrollo, entre otros (Romer, 1986; Barro, 1991). En este contexto, se tiene que la banda ancha facilita la generación y distribución de información e ideas las cuales fomentan la innovación y productividad y, en consecuencia, el crecimiento económico.

En contraste a esto, los estudios realizados sobre los efectos del internet a nivel microeconómico se han enfocado en el bienestar de hogares que involucran aspectos de ingresos, gastos, empleo, educación y entre otras variables sobre condiciones de vida. En este caso, los análisis requieren más detenimiento, dado que, los canales de transmisión no son tan específicos y que la magnitud y la dirección del impacto del internet difieren según las características de los hogares y el desarrollo del país.

Al respecto, entre los estudios realizados para países en desarrollo se encuentra el trabajo de Gi-Soon (2005), en el cual indica que, el acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación, nos permite un ahorro de costos y de tiempo para acceder a la información, así como estar más y mejor informados lo que implica una reducción de costos de transacción y de la incertidumbre, lo cual conlleva a tomar mejores decisiones. En el marco de los beneficios económicos, estas mejores decisiones impactan en el incremento de la eficiencia, la productividad y la diversificación, lo cual tienen efectos en el mercado (precios y tamaño); y en cuanto a los beneficios sociales, se observa que mejoran la provisión de

servicios de educación y salud, el manejo de desastres y emergencias, así como la integración del país con mayor descentralización y participación de la población. Todo esto, a su vez, permite el incremento del bienestar de los hogares. Asimismo, al estimar el impacto del acceso a internet en los hogares rurales de la República Democrática de Lao, encuentra que el gasto aumento principalmente en los hogares con menores recursos.

Por su parte, Navarro (2009) realiza técnicas de emparejamiento para evaluar el impacto del uso de internet en los ingresos de los trabajadores dependientes e independientes de seis países de América Latina utilizando encuestas de hogares. Los resultados indican que existe un gran efecto del uso del internet en los ingresos de los trabajadores dependientes e independientes, y que este impacto es significativamente mayor a los encontrados para países europeos, posiblemente porque existen mayores retornos por menor penetración del servicio.

Respecto de los efectos en la educación se tiene, por ejemplo, el trabajo de Badasyan y Silva (2018), quienes analizaron los efectos del acceso a internet en la escuela y en el hogar en el rendimiento académico de los estudiantes en áreas urbanas de Brasil donde los resultados sugieren que el acceso a internet en el hogar mejoraron considerablemente los puntajes de las pruebas de los estudiantes para los años 2007 y 2009, los cuales fueron superiores a los efectos que se obtuvieron de la conectividad en las escuelas; y el trabajo de Grazzi y Vergara (2012), quienes investigan el impacto del uso de internet sobre la probabilidad de obtener una beca educativa estudiantes jóvenes en el hogar en Chile, los cuales encontraron que la intensidad de uso de internet en el hogar, afecta positivamente la probabilidad de que un individuo obtenga una beca educativa. De esta manera el uso de internet mejora el acceso a la comunicación y la participación en programas sociales con lo que a su vez se podría reducir desigualdades.

Por otro lado, en estudios realizados para economías desarrolladas como Estados Unidos (EE. UU.), Kolko (2012) menciona que, si bien el internet de banda ancha y las

tecnologías relacionadas reducen el costo de envío y la recepción de datos, lo cual debería aumentar la producción y la productividad, el efecto en el empleo es ambiguo dado que las tecnologías pueden ser complemento o sustituto de este. También, encuentra una diferencia en el impacto del internet de banda ancha que está en función a su nivel de implementación en el país, para período 1992 a 1999 anterior a la expansión de la banda ancha, encuentra un impacto positivo en la tasa de empleo, el salario promedio y el ingreso familiar promedio, el cual puede explicarse porque en este periodo los trabajadores con conocimiento del uso de internet escaseaban, por lo que los empleadores pagaron más por las mismas habilidades antes que en años posteriores, cuando el internet estaba más difundido, donde encontró que la expansión de la banda ancha está asociado con una disminución del empleo y los ingresos de los hogares. Finalmente, menciona que los beneficios del servicio de internet podrían llegar a ser diferente con las mejoras tecnológicas un mayor ancho de banda.

Así también, DiMaggio y Bonikowski (2008) indican que existe una relación entre el ingreso por hora y el uso de internet en los EE. UU. durante los años 2000 y 2001. Para esto emplea dos enfoques, el primero se asocia con la continuidad del uso de internet (usuarios permanentes, adoptantes nuevos y los que discontinúan su uso) y el segundo se asocia a especificar donde se realiza el uso (en el hogar y trabajo, solo en el trabajo y solo en el hogar). Para el primer caso, los efectos del uso de internet resultaron significativos, donde este es mayor para los que usan internet continuamente en comparación a los adoptantes y a los que dejan de usar. Según los autores, esto indica que la habilidad y experiencia acumulada importan. Estos efectos, a su vez, persistieron, pero disminuyeron en la medida que se agregan más covariables como salario rezagado, género, edad, raza, estado civil, ocupación y lugar de residencia.

Para el segundo caso, los individuos que utilizaron internet en el hogar y en el trabajo el impacto es mayor en los ingresos (incrementaron los ingresos de USD 1.40 por hora respecto

de los que no usan), seguido de los que solo usaron en el trabajo (con un incremento de USD 0.88 por hora) y los que solo usan en el hogar (con un incremento de USD 0.52). De acuerdo con la teoría del capital humano, el uso actual en el trabajo tuvo el efecto más fuerte sobre los ingresos; sin embargo, los trabajadores que usaban Internet solo en casa también obtuvieron mejores resultados, lo que sugiere que los usuarios pueden haberse beneficiado de un acceso superior a la información laboral.

Por su parte, Khanal y Mishra (2013) analizaron el impacto del uso de internet en los ingresos y gastos de los hogares agrícolas en Estados Unidos, donde obtuvieron como resultado que el ingreso de los hogares conectados fue superior a los que no tuvieron acceso tanto en ingreso agrícola como no agrícola; con esto indicaron que los miembros del hogar pueden utilizar internet para realizar negocios adicionales a su actividad agrícola y obtener mayores ingresos. Así también, indicaron que el acceso a internet abre opciones para acceder a mayor información que les permite reducir gastos.

Recientemente, se ha encontrado mayor relevancia en las características y condiciones de las economías. Así tenemos que, respecto de economías más desarrolladas, el impacto de la banda ancha tiene un carácter ambiguo; en un análisis teórico, Acemoglu y Restrepo (2018) sugieren un marco en el que existe un desplazamiento del empleo creado por la automatización de las máquinas por el uso de la banda ancha. Muestran que en efecto este desplazamiento puede reducir la demanda de mano de obra y los salarios, pero que este efecto puede ser contrarrestado con el incremento de la productividad, que resultaría en una disminución de costo que aumentaría la demanda de mano de obra en tareas no automatizadas. Además, el aumento de la productividad se complementa con la acumulación de capital adicional y la profundización de la automatización, los cuales aumentarán aún más la demanda de mano de obra. Finalmente, concluyen que a pesar de que estas fuerzas compensatorias sean fuertes, la automatización aumenta la producción por trabajador más que los salarios y reduce la

participación del trabajo en el ingreso nacional.

En esta línea se encuentra el trabajo empírico de Hounghonon y Liang (2018), quienes estiman el impacto del internet de banda ancha en el empleo en Francia. Para ello, utilizan el método de diferencias en diferencias, encontrando que este tipo de internet destruye el empleo, en actividades de fabricación, a diferencia del sector de servicios, donde su adopción ha creado puestos de trabajo. Además, encuentran que el impacto del internet de banda ancha en el nivel de educación fue positivo en municipalidades rurales, lo cual tiende a aliviar el impacto negativo en el empleo. No obstante, mencionan que la evidencia empírica aún es limitada como para generalizar estos resultados.

Por otro lado, dentro de los estudios aplicados para el caso peruano tenemos a De los Ríos (2010) muestra la evidencia del impacto del uso de internet sobre el bienestar de los hogares peruanos (ingreso, pobreza, entre otros). Análogamente a la metodología anterior, empleó la ENAHO para los años 2007-2009, pero para la estimación empleó Mínimos Cuadrados Ordinarios. El autor demostró que el uso de internet por al menos un miembro en el hogar presenta un impacto significativo y positivo sobre el cambio en los ingresos por trabajo de los hogares. Para el total de hogares, los ingresos de los mismos que usaron internet frente a los que no usaron se incrementaron en S/ 2 403 (19%); siendo para el área urbana y rural de S/ 2 666 (13%) y S/ 1 790 (20%), respectivamente. Asimismo, el autor ejecutó un modelo probit ordenado, donde la variable de interés es el nivel de pobreza de los hogares. Como resultado obtuvo que los hogares que adoptaron internet, entre el 2007-2009, tienen en promedio una probabilidad 8% mayor de mejorar su condición económica, que aquellos que no usaron internet.

Adicionalmente, para el caso de los trabajadores independientes, el impacto de la adopción de internet en el cambio en los ingresos laborales es de S/ 428, equivalentes a 6% del ingreso promedio de los trabajadores en el 2007; sin embargo, para el caso de trabajadores independientes, el impacto es positivo, pero poco significativo. Estos resultados se atribuyen a que los trabajadores

que deciden usar internet consiguen mejores ingresos, ya sea porque pueden conseguir mejores trabajos, están más capacitados, acceden a más información, o porque se ha desarrollado una ampliación de sus redes sociales que le permiten mejores resultados.

En el mismo sentido, Chahuara y Trelles (2013) evalúan el efecto del internet estimando un modelo de regresión por cuantiles, que permite estudiar el efecto en el gasto promedio per cápita sobre diferentes tramos, con información de 12,279 hogares entrevistados en el ERESTEL 2013, y encuentran un impacto positivo en la capacidad de consumo anual de los hogares situados en el primer decil de S/ 951 como mínimo, mientras que para el quinto y noveno decil, el aumento anual del consumo sería de S/885 y S/ 1041, respectivamente. También, Fernández y Medina (2011) encuentran un impacto positivo del acceso a los servicios de telecomunicaciones sobre el ingreso de los hogares peruanos utilizando la ENAHO para los años 2006-2007.

Finalmente, Ruiz y Ortiz (2014) evalúan el efecto del acceso y uso de internet en los ingresos, gastos, educación y el empleo en los hogares. Para esto, se consideró la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) y mostró resultados correspondientes a los períodos 2007-2009. Para la estimación de los impactos emplea diferencias en diferencias (DID) y también incorpora *propensity score matching* (PSM-DID) con el fin de reducir el sesgo de selección.

Como variable de tratamiento, se empleó el acceso a internet definida como una variable dicotómica con un valor de 1 si el hogar cuenta con al menos un miembro con acceso a internet por cualquier medio y 0 en otro caso. A partir de ello, para el periodo 2007-2008 obtuvieron como resultado para ambas metodologías empleadas que existen impactos positivos y estadísticamente significativos del acceso a internet en las siguientes variables de interés: ingresos, en el gasto, variables de educación superior y de empleo adecuado. Estos impactos se mantuvieron también para el periodo 2007-2009 en casi todas las variables evaluadas, excepto en la variable que mide el porcentaje de miembros del hogar que tienen empleo adecuado, explicado principalmente la caída

de la variación anual del PBI de 9.8 % para el 2018 a 0.9% para 2009.

En síntesis, hay evidencia de varios canales de transmisión que indican que existe un efecto positivo del acceso y uso del internet en el bienestar de los hogares.

3.2. Marco conceptual

Siguiendo a Torero y Escobal (2005), se esboza un modelo conceptual en donde analizan los efectos de tres tipos de infraestructura y servicios públicos en las mejoras en el bienestar de los hogares en zonas rurales de Perú: a) infraestructura tradicional (transporte, alcantarillado, agua, electricidad); b) servicios públicos generadores de capital humano que sean capaces de crear activos privados, como la escolarización y los servicios de salud y c) tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que permiten externalidades. Básicamente su modelo plantea que el acceso a los mencionados bienes y servicios, entre ellos los TIC (Telefonía e internet), generan un impacto positivo en el bienestar de los hogares y que, el acceso o la propiedad de una combinación de dos o más activos tiende a tener un mayor impacto en el bienestar que la suma de los impactos individuales (ver la Figura 19).

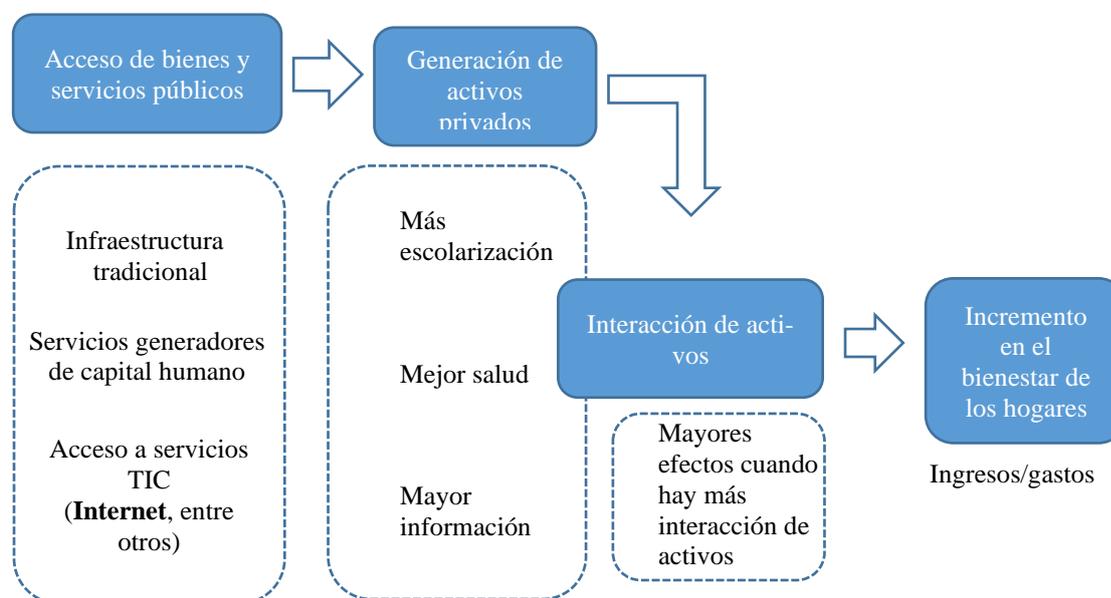


Figura 19. Canales de transmisión. Torero y Escobal (2005).

Para la evaluación empírica se considera un modelo estático de optimización de los hogares sobre la producción y consumo. A partir de este modelo es posible establecer una

relación entre el gasto (se considera como variable proxy del ingreso) de los hogares y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.

Los autores asumen que los hogares como productores maximizan los beneficios sujetos a una restricción tecnológica (función de producción) y que los consumidores maximizan su bienestar optimizando las decisiones de consumo y trabajo sujeto a un nivel dado de utilidad,

Se asume que los hogares se comportan como si las decisiones de producción y consumo/trabajo se tomaran secuencialmente, por lo tanto, se puede resolver el problema de optimización de forma recursiva en dos pasos. En primer lugar, se resuelve el problema de producción y en segundo lugar el de consumo. En el primer paso se resuelve el problema de producción y en el segundo paso se resuelve el problema de consumo. Por tanto, el problema de optimización del hogar como productor será:

$$\begin{aligned} \text{Max } \pi(q_a, x, l) &= p_a q_a - p_x x - w l \\ \text{s. a. : } g(q_a, x, l, A^q) &= 0 \end{aligned}$$

Donde q_a es la cantidad producida al precio p_a , x son los factores de producción adquiridos al precio p_x y l es la cantidad de horas de trabajo usadas al precio w ; $g(\cdot)$ representa la función de producción y finalmente los activos que afectan la decisión de producción está dado por A^q .

La forma reducida del modelo es, por lo tanto:

$$\text{Función de oferta: } q_a = q_a(p_a, p_x, w, ; A^q)$$

$$\text{Demanda de factores: } x = x(p_a, p_x, w; A^q)$$

$$l = l(p_a, p_x, w; A^q)$$

$$\text{Beneficio máximo: } \pi^* = \pi^*(p_a, p_x, w; A^q)$$

El segundo paso consiste en resolver el problema consumo/trabajo dado el beneficio máximo alcanzado π^* en la producción:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{(c, c_l)} u(c, c_l; A^h) \\ & \text{s. a.: } p_c c + w c_l = \pi^* + wE \\ & c_l + l^s = E \end{aligned}$$

Donde c es la cantidad de bienes consumidos por los hogares a un p_c , c_l y l^s son el tiempo que los hogares asignan para trabajar en casa y las horas de trabajo fuera de ella, respectivamente, de tal manera que satisfacen una restricción de tiempo igual a E . Finalmente, A^h son los activos que afectan las decisiones de consumo.

La forma reducida del modelo secuencial puede ser expresada en términos de la función de la demanda:

$$c = c(p_a, p_m, w, y^*; A^q)$$

Donde $y^* = p_a q_a - p_x x - w l + wE$. De esta función de demanda se puede obtener la función del gasto (ingresos) para los hogares:

$$G = c p_c = G(p; A)$$

Donde p es el vector de precios y A es el vector de activos que incluyen todos los activos a los que accede el hogar. Estos activos son divididos en tres tipos: activos privados, activos públicos y organizacionales. Sin embargo, para fines del presente estudio se considera los dos primeros los activos públicos A_{pub} y activos privados A_{priv} . Por lo tanto, la ecuación de gasto (ingreso) es la siguiente:

$$G = G(p; A_{pub}, A_{priv})$$

Se considera al acceso y uso del servicio de internet como parte del activo público a los que acceden los hogares. Además, también se consideran servicios públicos la infraestructura de electricidad, agua y desagüe. Asimismo, se considera como activos privados el nivel educativo de los miembros del hogar. Como resultado se tiene que la interacción de activos

conduce a una mejor distribución de los gastos generando mayor bienestar a los hogares.

Finalmente, Escobal y Torero (2000), consideran específicamente en el caso de Perú, la cuestión de la geografía es de gran importancia, dado la asombrosa variedad de áreas ecológicas peruanas, que incluyen diferentes zonas climáticas y paisajes con selvas tropicales, altas cordilleras y desiertos secos, que pueden desempeñar un papel importante en la explicación de las variaciones regionales en los ingresos y el bienestar. En este sentido, a continuación, se muestra la metodología para evaluar el impacto económico del acceso al internet en el bienestar de los hogares en la zona urbana y rural.

Capítulo 4. Metodología

Las metodologías empleadas en la evaluación de impacto de la intervención de políticas públicas suelen ser variadas. García (2011) recomienda la elección de una metodología adecuada atendiendo al objetivo del estudio, características de los datos, entre otros factores relevantes. En ese sentido, existe un creciente cuerpo de literatura que utiliza los efectos del tratamiento de diferencias en diferencias (DID) como un método de evaluación no experimental confiable, sobre todo cuando se dispone de datos de panel o secciones transversales repetidas (Villa, 2016).

La metodología de DID se basa en la evaluación del impacto de una intervención sobre una determinada variable de resultado; este resultado es $Y_i(0)$ cuando el individuo no accede al programa, y $Y_i(1)$ cuando sí lo hace. De este modo, el efecto causal del tratamiento para el individuo i es $Y_i(1) - Y_i(0)$. En general, los resultados podrían resumirse a través de la siguiente ecuación.

$$Y_i = Y_i(1) * z_i + Y_i(0) * (1 - z_i)$$

Donde $z_i = 1$ si el individuo recibe el tratamiento y $z_i = 0$ si no. En ese sentido, el efecto promedio del tratamiento en la población (*average treatment effect*, ATE por sus siglas en inglés) se define en la siguiente ecuación.

$$ATE = E[Y_i(1)] - E[Y_i(0)] = E[Y_i(1) - Y_i(0)]$$

El método DID contiene tres elementos, a saber, la diferencia entre un entorno de un periodo inicial donde aún no se aplica la intervención y otro final donde sí. Asimismo, el DID considera la disponibilidad de dos grupos de unidades, incluido un grupo tratado al cual se realiza la intervención y un grupo control. Por último, se supone que, sin el tratamiento, el grupo tratado mostraría una evolución similar al grupo control (Ver la Figura 20).

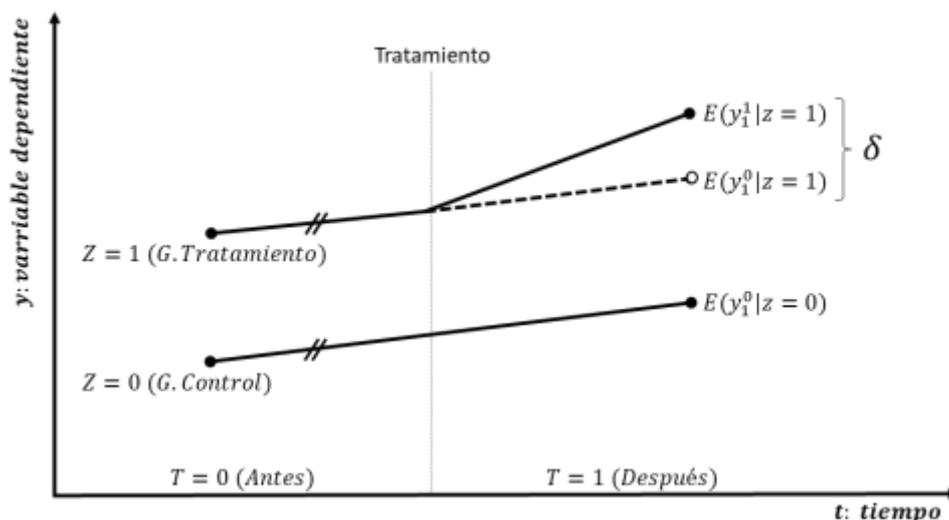


Figura 20. Ilustración básica del método de diferencias en diferencias.

En los estudios cuasiexperimentales, la estimación basada en DID permite alcanzar resultados insesgados, toda vez que permite considerar la heterogeneidad no observada (Villa, 2016), dado que los datos de tipo panel permiten omitir aquellas variables determinantes que no cambian en el tiempo, o su cambio no es significativo. Por otro lado, la estimación del impacto por DID permite reducir el problema de la doble causalidad toda vez que la estructura el panel de datos es con relación a la variable tratamiento.

La estimación DID también permite incluir variables control, las cuales permitan caracterizar la variable objetivo en términos de estas variables. Para estos efectos, se sugiere considerar en la estimación la inclusión de variables que se encuentre relacionadas con la variable de tratamiento, de forma que se pueda atribuir el cambio en la variable de estudio al tratamiento. La estimación econométrica se realiza mediante la ecuación:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T_{it} + \beta_2 Z_{it} + \beta_3 Z_{it} * T_{it} + \gamma_j \sum_j^p X_{j,it} + e_{it}$$

Donde Y_{it} es el valor de la variable dependiente para la observación i y el periodo t , Z_{it} es una *dummy* que toma el valor de 1 cuando la observación forma parte de los elementos del grupo de tratamiento y 0 si no, T_{it} es una variable *dummy* que toma el valor de 1 la

observación se realiza después del tratamiento y 0 si es antes; en tanto $X_{j,it}$ son las variables control que representan las características de cada hogar. Por último, e_{it} representa el término de error.

Por otro lado, la interpretación de los parámetros es como sigue: β_0 es el resultado medio del grupo control en al inicio del estudio, $\beta_0 + \beta_1$ representa la media del grupo control después del tratamiento. $\beta_0 + \beta_2$ es la media el resultado del grupo tratado al inicio del estudio, mientras $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ es el resultado medio del grupo tratado después del estudio. En ese sentido, el parámetro β_3 es el indicador DID.

$$\beta_3 = (\bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{21}) - (\bar{Y}_{12} - \bar{Y}_{22})$$

Propensity Score Matching

En los estudios experimentales se puede utilizar los datos sobre los miembros que no fueron considerados en el grupo de tratamiento para inferir resultados contrafactuales, ello gracias a que los miembros del grupo de tratamiento obtienen mediante un proceso de aleatorización. No obstante, por lo general en estudios sociales no es posible realizar el procedimiento de aleatorización en la línea de tiempo base, de forma que cualquier cambio en el periodo después del tratamiento, podría atribuirse al sesgo de selección que podría haber existido al momento de elegir los integrantes del grupo de tratamiento. En ese sentido, Heckman et al. (1997) mencionan que la utilización de técnicas de emparejamiento imita la aleatorización de los datos, ello en base a determinadas características previamente establecidas.

En general, una de las desventajas de las metodologías de emparejamiento es que se necesitan de variables que caractericen las observaciones en términos de la variable sobre la cual se medirá el impacto, si se añaden muchas características el número de emparejamientos puede reducirse drásticamente. Esto supone que aquellos hogares con las mismas características deberían tener un nivel similar en la variable que se está evaluando. La

importancia de incluir estas características para estimar el grupo contrafactual deviene en lo que se conoce como sesgo de selección por variables no observables (Todd, 2007), el cual viene dado por la ecuación.

$$E[Y_i(0)|w_i = 1] - E[Y_i(0)|w_i = 0]$$

Se podría asumir que dicho sesgo es 0, si ambos términos fuesen iguales, lo que es el caso cuando los experimentos son aleatorizados y el individuo no tiene la capacidad de elegir si participa o no del programa. Esto se da cuando $w_i \perp \{Y_0, Y_1\}$.

En general, las metodologías de emparejamiento consisten en crear un *puntaje de propensión* que resume en una variable las características previamente establecidas. Este puntaje se interpreta como la estimación de la probabilidad de que una observación sea parte del grupo de tratamiento, estimado mediante regresiones *logit* o *probit*. El puntaje de propensión, p_i , para cada elemento es

$$p_i = E(Z_i = 1|X_i)$$

Hecha la estimación del puntaje de propensión, el emparejamiento se puede realizar mediante diferentes métodos, entre los que destacan *vecino más cercano*, mediante el cual se busca para cada observación del grupo de tratamiento, la observación en el grupo control con el puntaje más cercano. Asimismo, el método *radius matching*, empareja a las observaciones del grupo de tratamiento a través de una distancia del puntaje de propensión, pudiendo, emparejar a los elementos del grupo de tratamiento con más de una observación en el grupo control. Estos métodos, no obstante, suelen perder muchas observaciones.

Por otro lado, la metodología de emparejamiento *de Kernel* permite que las observaciones del grupo de control pueden ser varias alrededor de un puntaje de propensión, ponderando con mayor peso a aquellas más cercanas y menor peso a las más alejadas, mediante una función *Kernel*, $K(\cdot)$. Así, se calcula los pesos *Kernel* con base en los puntajes de propensión y el ancho de banda seleccionado (h_n) (Heckman et al., 1997):

$$w_i = \frac{K\left(\frac{p_i - p_k}{h_n}\right)}{\sum K\left(\frac{p_i - p_k}{h_n}\right)}$$

Asimismo, es usual que se restrinja la estimación a las observaciones con soporte común sobre la base de las puntuaciones de propensión, toda vez que aumenta la validez interna del estimador DID (Villa, 2016).

Capítulo 5. Discusión de datos

El impacto del acceso y uso de internet sobre los ingresos de los hogares peruanos se estimó usando la información recogida por la Encuesta Nacional de Hogares con datos de tipo Panel – ENAHO Panel, recogida por el INEI (2020). Los datos de este tipo de encuesta están disponibles para el periodo 2015-2019; en ese sentido, se tomó la submuestra que contiene la información de viviendas que respondieron el panel común para los años 2017 y 2019, el cual asciende a 6 684 hogares comparables. Cabe mencionar que el nivel de inferencia para esta submuestra es a nivel nacional, urbano-rural, y por regiones: costa, sierra y selva.

Asimismo, la ENAHO en su versión Panel contiene información sobre las principales variables socioeconómicas de los hogares, tales como los ingresos, gastos, nivel de educación alcanzado, entre otros. Las variables usadas en la estimación por la metodología diferencias en diferencias (ver la Tabla 11).

Al respecto, la variable dependiente es el ingreso mensual neto a nivel de hogar, mientras que las variables de tratamiento son: i) acceso a servicio de internet en la vivienda, el cual considera a todos los hogares que respondieron afirmativamente si el hogar tiene acceso a internet, ii) uso de internet, el cual se refiere a que si el jefe del hogar usó internet en la última semana, ya sea en la casa, el hogar, el trabajo, o cabina pública.

Como se mencionó en el apartado metodológico, la estimación del DID aunado a la técnica de emparejamiento de *Kernel*, requiere la inclusión de covariables. En ese sentido, se muestra los principales estadísticos asociados a cada variable utilizada en las estimaciones para el año 2019 (ver la Tabla 12).

Tabla 11.
Descripción de las variables utilizadas

Variables	Etiqueta	Unidad
Dependiente		
Ingreso Neto	ingreson	Soles/mes
Gasto	gastom	Soles/mes
Impacto		
Acceso a Internet	sinternet	Dummy (Sí: 1, No: 0)
Acceso a internet por cualquier dispositivo / medio	uso	Dummy (Sí: 1, No: 0)
Control		
Carácter. Hogar		
Nº miembros del hogar que aportan ingresos	ning	Número de personas
Años de educación del jefe de hogar	educ	Número de años
Tipo de ocupación dependiente (jefe de hogar)	toctu	Dummy (Sí: 1, No: 0)
El hogar es beneficiario de programas sociales*	psoc	Dummy (Sí: 1, No: 0)
Acceso a servicios básicos		
Acceso al servicio de agua potable	saguapot	Dummy (Sí: 1, No: 0)
Acceso al servicio de TV de paga	scable	Dummy (Sí: 1, No: 0)
Acceso al servicio de telefonía celular	scel	Dummy (Sí: 1, No: 0)

* Programa Juntos y Pensión 65.

Nota: ENAHO Panel. Elaboración propia 2020.

Tabla 12.
Estadísticos de las variables utilizadas a nivel de hogares, 2019

Variable	Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Ingreso Neto	ingreson	2652.47	2501.80	8	41942
Gasto	gastom	1519.88	1362.67	0	15538
Acceso a Internet	sinternet	0.28	0.45	0	1
Acceso a internet por cualquier dispositivo / medio	uso	0.32	0.47	0	1
Acceso frecuente a internet en dispositivos fijos del hogar	usofrechog	0.11	0.31	0	1
Acceso a internet a través de un dispositivo móvil	usofrecmov	0.29	0.46	0	1
Nº miembros del hogar que aportan ingresos en el hogar	ning	2.09	1.05	0	8
Años de educación del Jefe de Hogar	educ	7.89	5.18	0	18
Tipo de ocupación dependiente (jefe de hogar)	toctu	0.14	0.35	0	1
El hogar es beneficiario de programas sociales	psoc	0.25	0.43	0	1
Acceso al servicio de agua potable	saguapot	0.56	0.50	0	1
Acceso al servicio de TV de paga	scable	0.33	0.47	0	1
Acceso al servicio de telefonía celular	scecl	0.87	0.34	0	1

Nota: ENAHO Panel. Elaboración propia 2020.

Capítulo 6. Resultados

Para estimar el impacto del acceso y uso de internet en el bienestar de los hogares, aplicamos la metodología de diferencias en diferencias (DID); aunado con metodologías de emparejamientos, como el *Propensity Score Matching* (PSM) a fin de contrarrestar el sesgo de selección, es decir, una forma de hacer aleatoria la selección de la muestra potencial.

Cabe precisar que el presente estudio analiza el impacto de la variable de acceso a internet en el hogar, en el cual consideramos diferentes variables de tratamiento, a saber, el acceso a internet en el hogar (Modelo 1) y el uso de internet por cualquier medio (Modelo 2).

Para la estimación DID se empleó la metodología de emparejamiento de *Kernel*, que permite crear un índice de propensión en base a características observadas. Este indicador permite mejorar la selección de elementos en el grupo control a fin de crear el escenario contrafactual, simulando la aleatorización en la línea de tiempo base, es decir, reduce posibles errores atribuibles al sesgo de selección. De esta forma, se aumenta la validez interna del modelo toda vez que los cambios en la variable ingreso pueden atribuirse a la variable de impacto y no al sesgo de selección.

En ese sentido, las tablas 13 y 14, muestran las pruebas de balance entre los grupos de tratamiento y control en la línea de tiempo base. Se observa que mediante el test de diferencia de medias t-student, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias entre ambos grupos a los niveles de significancia usuales (1%, 5% y 10%), lo que evidenciaría que efectivamente existen diferencias entre las medias de las covariables de ambos grupos. No obstante, si se aplica la metodología de emparejamiento de *Kernel*, no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, evidenciando que el sesgo de selección se reduce mediante el emparejamiento (Ver el Apéndice 2).

Tabla 13.
Test de balance en la línea base, acceso a internet

Variable(s)	Sin soporte común			Con soporte común		
	Media Control	Media Control	Diferencias	Media Control	Media Control	Diferencias
saguapot	0.42	0.73	0.309***	0.72	0.73	0.01
scable	0.18	0.47	0.294***	0.44	0.46	0.02
scel	0.83	0.98	0.146***	0.97	0.98	0.011**
ning	2.00	2.27	0.278***	2.28	2.25	-0.03
tmviv	0.15	0.40	0.248***	0.40	0.40	0.00
educ	6.08	9.87	3.795***	9.66	9.84	0.19
tocu	0.07	0.24	0.172***	0.23	0.24	0.00
psoc	0.311	0.07	-0.241***	0.084	0.073	-0.01

Nota: *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.1. Elaboración propia 2020.

Tabla 14.
Test de balance en la línea base, uso de internet

Variable(s)	Sin soporte común			Con soporte común		
	Media Control	Media Control	Diferencias	Media Control	Media Control	Diferencias
saguapot	0.44	0.68	0.233***	0.66	0.67	0.00
scable	0.21	0.43	0.223***	0.41	0.41	0.00
scel	0.82	0.98	0.156***	0.97	0.98	0.00
ning	2.12	2.27	0.158***	2.26	2.25	-0.01
tmviv	0.18	0.36	0.185***	0.36	0.36	0.00
educ	5.62	8.95	3.332***	8.78	8.93	0.14
tocu	0.04	0.19	0.143***	0.17	0.18	0.02
psoc	0.321	0.08	-0.240***	0.089	0.086	0.00

Nota: *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.1. Elaboración propia 2020.

Considerando ello, las estimaciones se realizarán con observaciones del grupo de tratamiento y el grupo control que tengan soporte común, es decir, se excluirán aquellos elementos del grupo de tratamiento que no tengan similitud con observaciones del grupo control, ya que de otra forma no tendrían un punto de referencia para que puedan ser comparables (Ver el Apéndice 2).

A continuación, el Tabla 15 muestra la estimación DID-PSM con soporte común cuando la variable de tratamiento es acceso a internet en el hogar, tanto para toda la muestra en su conjunto, así como separada entre urbano y rural. Los resultados muestran que la diferencia de ingresos entre el grupo de tratamiento y el grupo control en el año 2017 es de S/ 550.6, el cual asciende a S/ 1 147.5 en 2019. En ese sentido, a los niveles de significancia usuales (1%, 5% y 10%), se rechaza la hipótesis nula de no significancia del estimador de diferencias en diferencias, siendo el impacto de S/ 596.9. Nótese que este valor debe interpretarse como el cambio en los ingresos mensuales de 2017 a 2019, es decir, S/ 298.5 soles mensuales en promedio por año.

Asimismo, la estimación restringida a nivel urbano muestra que el impacto de S/ 275.8 promedio anual, mientras que, a nivel rural, este impacto asciende a S/ 390.9 soles. Es conveniente considerar los resultados con la variable gasto, toda vez que dicha variable representa un proxy más objetivo del poder adquisitivo de las familias. En efecto, las estimaciones muestran que las familias que accedieron a internet incrementaron sus gastos en S/ 170.6 a nivel urbano y S/ 195.8 a nivel rural. Cabe precisar que, si bien los ingresos a nivel rural son ligeramente mayores, el porcentaje de acceso es aún bastante bajo (según ENAHO, al 2019 el 4.6% de hogares tiene acceso a internet fijo a nivel rural, frente al 45% de hogares a nivel urbano).

Tabla 15.
Impacto del acceso a internet sobre el ingreso y gasto de los hogares

Variable dependiente	Ámbito	N° de hogares	Diferencias			Impacto mensual por año
			Después (2019)	Antes (2017)	Dif and Dif (2019 - 2017)	
	Total	4757	1147.520***	550.610***	596.910***	S/ 298.5
Ingreso	Urbano	2275	1059.806***	508.209***	551.597***	S/ 275.8
	Rural	2515	1379.848***	598.011***	781.837***	S/ 390.9
	Total	4757	686.430***	339.204***	347.226***	S/ 173.6
Gasto	Urbano	2275	639.889***	298.665***	341.224***	S/ 170.6
	Rural	2459	787.851***	396.312***	391.540***	S/ 195.8

Nota: Nivel de significancia: * al 10%, ** al 5% y *** al 1%. Elaboración propia 2020.

Por otro lado, la Tabla 16 muestra el impacto cuando el tratamiento corresponde al uso de internet. Cabe notar que, a diferencia de la variable de acceso a internet en el hogar, esta variable considera también su uso fuera del hogar, como el uso en cabinas públicas, en el trabajo o centro educativo, independientemente del dispositivo mediante el cual se tiene acceso.

Los resultados indican que el impacto a nivel urbano no es significativo en el ingreso de los hogares, más considerando la variable gasto, se rechaza la hipótesis nula solo al nivel de significancia del 10%, siendo este de S/ 52.1. A nivel rural, los impactos del uso de internet en los niveles de ingreso y de gastos son significativos, siendo de S/ 212.1 y S/ 60.8 soles, respectivamente.

Tabla 16.
Impacto del uso de internet sobre el ingreso y gasto de los hogares

Variable dependiente	Ámbito	N° de hogares	Diferencias			Impacto mensual por año
			Después (2019)	Antes (2017)	Dif and Dif (2019 - 2017)	
	Total	4448	630.060***	507.420***	122.640	-
Ingreso	Urbano	2229	583.188***	550.457***	32.731	-
	Rural	2087	705.682***	281.533**	424.149***	S/ 212.1
	Total	4448	434.573***	329.388***	105.185**	S/ 52.6
Gasto	Urbano	2229	418.941***	314.808***	104.133*	S/ 52.1
	Rural	2087	383.315***	383.315***	121.565**	S/ 60.8

Nota: Nivel de significancia: * al 10%, ** al 5% y *** al 1%. Elaboración propia 2020.

En general, se observa que los impactos del uso del internet, que se realiza a través de diversos dispositivos y en diferentes lugares, incluso fuera del hogar (como en las cabinas públicas, centro de estudios o de labores), produce un impacto menor que el acceso a internet en el mismo hogar. Esta diferencia se explica porque el acceso a internet en el hogar supone una mayor disponibilidad del servicio por parte de los integrantes del hogar, asimismo, que la provisión de servicio es de mayor calidad.

Por otro lado, en el ámbito rural el acceso a internet no se da exclusivamente a través de un dispositivo en el hogar, sino que se complementa de forma importante con el uso de cabinas públicas o, inclusive, a través de los centros educativos o de labores. En ese sentido, los impactos suelen ser mayores en hogares con menores ingresos, que son precisamente los que usan este tipo de ambientes para el acceso a internet (Chahuara y Trelles, 2014).

Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones

Existe una proporción de peruanos que no acceden ni usan el servicio de internet: en el 2019, el 35.9% de hogares cuenta con acceso al servicio de internet y el 58.7% de peruanos (de 12 a más años de edad) utiliza el servicio de internet. En cuanto a la cobertura del servicio de internet fijo, el 3.9% de centros poblados cuenta con cobertura, lo que abarca al 70.4% de la población; mientras que, para el servicio de internet móvil, el 42.1% de centros poblados cuenta con cobertura, lo que abarca al 89.5% de la población.

En el ámbito urbano, la cobertura de servicio de internet fijo es de 35.1% de centros poblados (90.6% de la población) y para el caso del servicio de internet móvil, la cobertura alcanza al 93% centros poblados (99.6% de la población). En contraste, en el ámbito rural, la cobertura de servicio de internet fijo es de 2.83% de centros poblados (6.42% de la población) y para el caso del servicio de internet móvil, la cobertura alcanza al 40.5% de centros poblados (57.6% de la población). Estas brechas de cobertura han ido disminuyendo en los últimos años debido a las políticas implementadas en el sector.

Si bien existen brechas en infraestructura de telecomunicaciones como las descritas, dado los actuales niveles de demanda por estos servicios, también existen factores socioeconómicos que restringen las posibilidades de consumo de servicios de telecomunicaciones y las capacidades para su utilización, ya que gran parte de la población se encuentra en áreas con cobertura, pero no todos utilizan el servicio de internet.

El presente estudio estimó el impacto del acceso y uso de internet sobre el ingreso de los hogares peruanos, con datos de panel de la Encuesta Nacional de Hogares para los años 2017 y 2019. Para ello, tras analizar los principales datos estadísticos en el sector, se utilizó la metodología de impacto de diferencias en diferencias, así como la metodología de emparejamiento de *Kernel matching*.

Desde el punto de vista empírico, el presente estudio destaca por ser el primero que analiza, a través de la metodología de evaluación de impacto de diferencias en diferencias, el impacto según el medio por el cual se usa el internet, pudiendo ser a través de cabinas públicas,

centro de labores o instituciones educativas y no solo el impacto del acceso a internet en el hogar.

Los resultados muestran que el acceso a internet fijo en el hogar genera un mayor impacto que el acceso a internet a través de diversos dispositivos y en diferentes lugares, incluso fuera del hogar (como en las cabinas públicas, centros de estudios o de labores). Esta diferencia se explica posiblemente por dos razones, primero porque el acceso a internet en el hogar supone una mayor disponibilidad del servicio por parte de los integrantes del hogar, y segundo, porque se tiene acceso a un servicio de mayor calidad.

El impacto en los ingresos del acceso a internet fijo en el hogar es, en promedio, de S/ 298.5 mensuales por año, siendo de S/ 275.8 mensuales a nivel urbano, y de S/ 390.9 mensuales a nivel rural. En tanto, el impacto del uso de internet a nivel rural asciende a S/ 212.1 mensuales por año, mientras que a nivel urbano este impacto no es significativo. Este resultado se explica porque a nivel rural el acceso a internet fijo en los hogares es bastante bajo, y se complementa mediante el acceso a internet en otros lugares fuera del hogar, como las cabinas públicas, centros de estudios o de labores; así también, en los hogares rurales el acceso internet representa beneficios más significativos por las mejoras que puedan representar (promoción de sus productos, información sobre las mejoras de sus actividades productivas) a diferencia de las zonas urbanas donde las principales actividades productivas y cotidianas ya son realizadas utilizando el servicio de internet.

De estos resultados, se recomienda continuar priorizando las políticas dirigidas a las zonas rurales debido a las magnitudes de los beneficios que estas representan para el bienestar de los hogares. Asimismo, dado el incremento de las actividades remotas, se recomienda orientar los esfuerzos para el continuo incremento de la cobertura, así como la mejora de la calidad del servicio en las zonas urbanas.

Referencias

- Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). Economics of Artificial Intelligence. En: *Artificial Intelligence, Automation and Work*. NBER Working Paper N.º 24196.
- Akerman, A., Gaarder, I., y Mogstad, M (2015). The Skill Complementarity of Broadband Internet. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(4), 1781-1824.
- Atasoy, H. (2013). The effects of broadband internet expansion on labor market outcomes. *ILR Review*, 66(2), 315-345.
- Autor, D. (2001). Wiring the labor market. *Journal of Economic Perspectives*. 15 (1): 25-40.
- Atif, S., Endres, J. y Macdonald, J. (2012). *Broadband Infrastructure and Economic Growth: A Panel Data Analysis of OECD Countries*. Recuperado de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/65419/1/Broad%20Infrastructure%20and%20Economic%20Growth.pdf>
- Badasyan, N. y Simone, S. (2018). The impact of Internet access at home and/or school on students' academic performance in Brazil. *International Journal of Education Economics and Development*, vol. 9(2), 149-171.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, N.º 2, 407-443.
- Chahura, P. y Trelles, J. (2014). *Impactos Heterogéneos del Acceso a Internet sobre el Bienestar: Evidencia a partir de microdatos en el Perú*. Documento de Trabajo. Lima: Osiptel.
- De los Ríos, C. A. (2010). *Impacto del Uso de Internet en el Bienestar de los Hogares Peruanos*. Lima: Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información.
- DiMaggio, P. y Bonikowski, B. (2008). ¿Hacer dinero navegando por la Web? El impacto del uso de Internet en las ganancias de los trabajadores de los Estados Unidos. *American Sociological Review*, 73: 227-50.

- Escobal, J. y Torero, M. (2000). *Does Geography Explain Differences in Economic Growth in Peru?* Research Network Working Paper, IDB. Washington D.C. Submitted to the review of *Regional Studies*, 50.
- Fernández, R. y Medina, P. (2011). *Evaluación del impacto del acceso a las TIC sobre el ingreso de los hogares: Una aproximación a partir de la metodología del Propensity Score Matching y datos de panel para el caso peruano*. Lima: Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información.
- García, L. (2011). Econometría de evaluación de impacto. *Economía*, 67, 81-125.
- Gi-Soon, S. (2005). *The Impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on Rural Households: A Holistic Approach Applied to the Case of Lao People's Democratic Republic*. Jakarta: UNV/UNDP.
- Grazzi, M. y Vergara, S. (2012). ICT in developing countries: Are language barriers relevant? Evidence from Paraguay. *Information Economics and Policy*, 24(2), 161-171.
Recuperado de: doi.org/10.1016/j.infoecopol.2011.11.001
- Heckman, J., Ichimura, H. y Todd, P. (1997). Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. *Review of Economic Studies*, vol. 64, N.º 4, 605-654.
- Houngbonon, G. y Liang, J. (2018). *The Impact of Broadband Internet on Employment in France*. 29th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "Towards a Digital Future: Turning Technology into Markets?", Trento, Italy, 1st - 4th August, 2018, International Telecommunications Society (ITS).
- INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Encuesta Nacional de Hogares 2015-2019, Panel*. Recuperado de: <http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>
- ITU – International Telecommunication Union (2018). *The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation*. Recuperado de:

https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf

ITU - International Telecommunication Union (2019). *Clasificación global de IPB*.

Recuperado de: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/ipb/#ipbrank-tab>

KADO. (2004). *How to measure the digital divide?* Recuperado de

<https://www.itu.int/osg/spu/ni/digitalbridges/presentations/02-Cho-Background.pdf>

Khanal, A. y Mishra, A. (2013). *Assessing the Impact of Internet Access on Household Income and Financial Performance of Small Farms*. Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting, Orlando, Florida, 3-5 February 2013.

Kolko, J. (2012). Broadband and local growth. *Journal of Urban Economics*, 71, 100-113.

Minges, M. (2016). *Exploring the Relationship between Broadband and Economic Growth*.

Recuperado de:

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/178701467988875888/pdf/102955-WP-Box394845B-PUBLIC-WDR16-BP-Exploring-the-Relationship-between-Broadband-and-Economic-Growth-Minges.pdf>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2020). Formatos de información para empresas. Recuperado de

https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/regulacion_internacional/estadistica_catastro/formato_empresas.html

Navarro, L. (2009). *The impact of internet use on individual earnings in Latin America*.

Conferencia sobre Innovación y TICs. Buenos Aires: CEPAL.

Noll, R., Older-Aguilar, D., Rosston, G., y Ross, R. (2000). The Digital Divide: Definitions, measurement, and policy issues. En *Bridging the Digital Divide: California Public Affairs Forum, 2000, Universidad de Stanford*. Recuperado de

<https://www.semanticscholar.org/paper/THE-DIGITAL-DIVIDE-%3A->

DEFINITIONS-%2C-MEASUREMENT-%2C-by-Noll-Older-

Aguilar/e1d90da9dc09b88b3057198a7c0283ae1d3bf484#citing-papers

OCDE (2016). *Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe: Un manual para la economía digital*. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pol%C3%ADticas-de-banda-ancha-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-manual-para-la-econom%C3%ADa-digital.pdf>

OECD (2001). *Understanding the Digital Divide*. OECD Digital Economy Papers, N.º 49, OECD Publishing, París. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1787/236405667766>
<https://www.oecd.org/sti/1888451.pdf>

OSIPTEL (2014). *Norma que modifica el Reglamento para la supervisión de la cobertura de los servicios públicos de telecomunicaciones móviles y fijos con acceso inalámbrico*. Recuperado de <https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/ResolucionAltaDireccion/ConsejoDirectivo/Res128-2014-CD.pdf>

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037

Ruiz, E. y Humberto, O. (2014). Acceso a Internet e Impacto en los Hogares Peruanos. Una Evaluación a Partir de Microdatos. *Revista de estudios para el desarrollo social de la Comunicación*, N.º. 9, págs. 361-376, ISSN 1696-2079,

SPEEDTEST (2020). *Índice Global de Prueba de Velocidad. Velocidades globales a septiembre de 2020*. Recuperado de <https://www.speedtest.net/global-index>

Todd, P. E. (2007). Evaluating social programs with endogenous program placement and selection of the treated. *Handbook of development economics*, N.º 4, 3847-3894.

Torero, M. y Escobar, J. (2005). Measuring the Impact of Asset Complementarities: The Case

of Rural Perú. *Cuadernos de Economía*, Vol. 42. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo – GRADE.

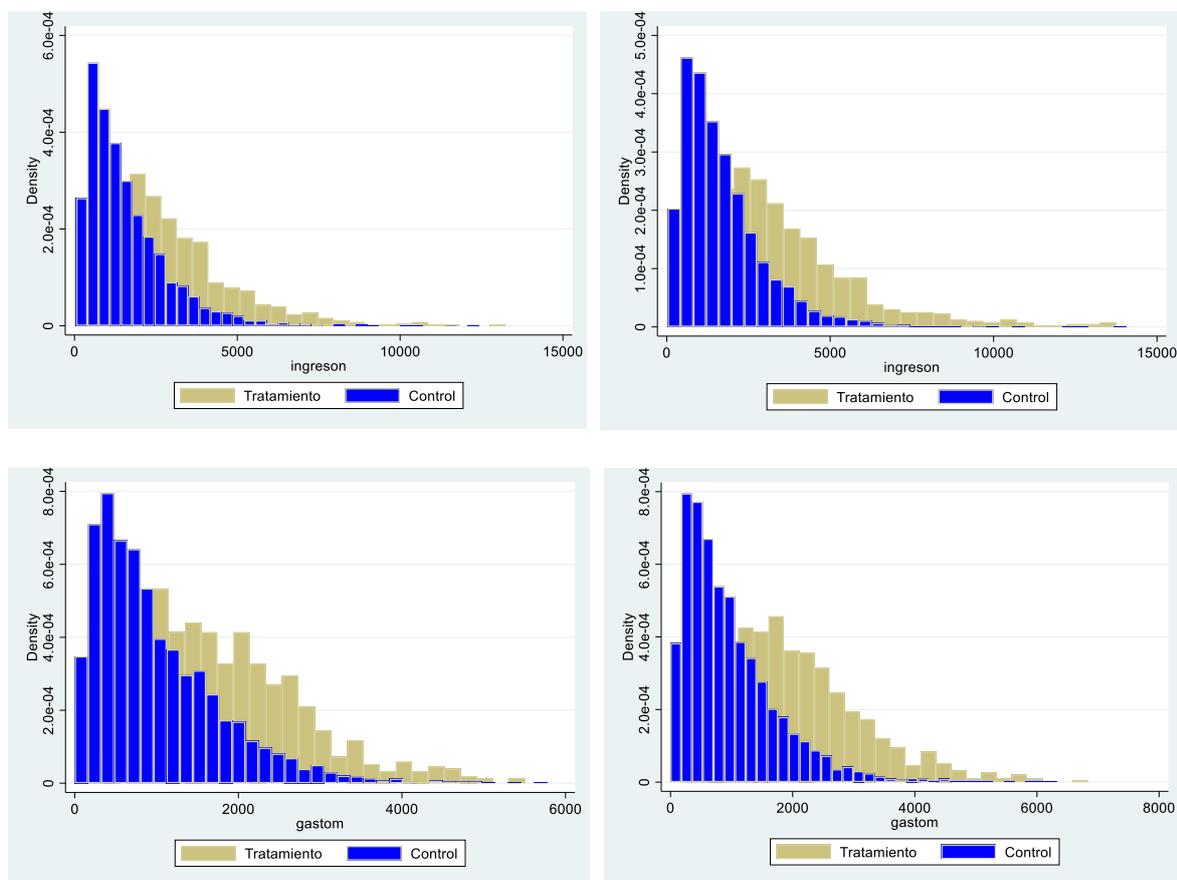
Trung, T., Tungm, N., Thuc, L., Cao, N. y Hao, T. (2007). Trade Liberalization and Development in ICT Sector and its impact on household welfare in Viet Nam. *Asia-Pacific Research and Training Network on Trade Working Paper Series*, No. 33.

Villa, J. M. (2016). Diff: Simplifying the estimation of difference-in-differences treatment effects. *The Stata Journal*, 16 (1), 52-71.

Wilson, E. J. (2004). *The information revolution and developing countries*. Cambridge, MA: MIT Press.

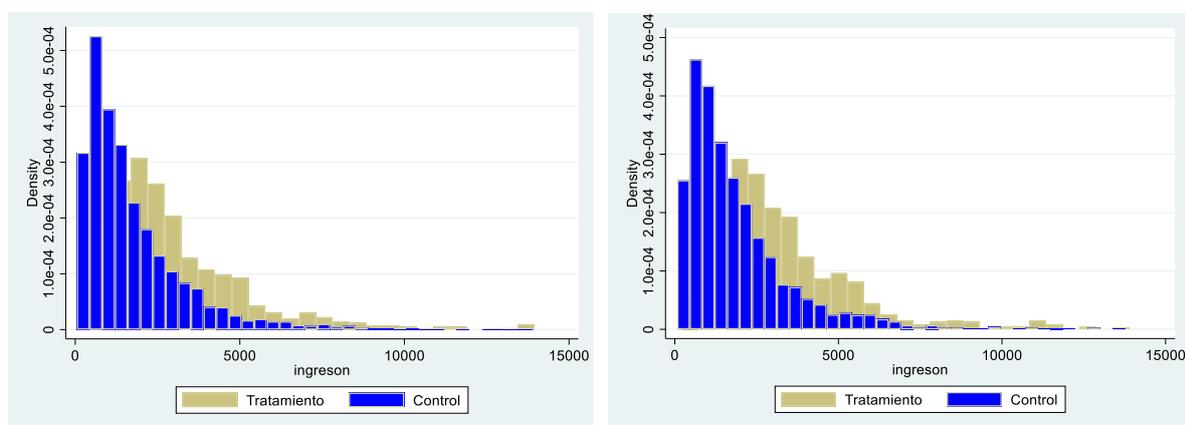
Apéndice 1. Histograma de ingreso

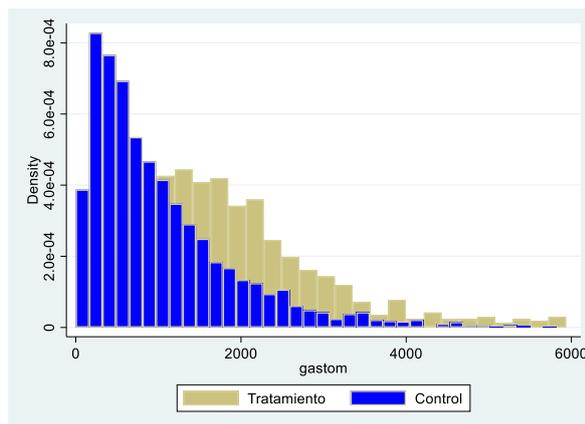
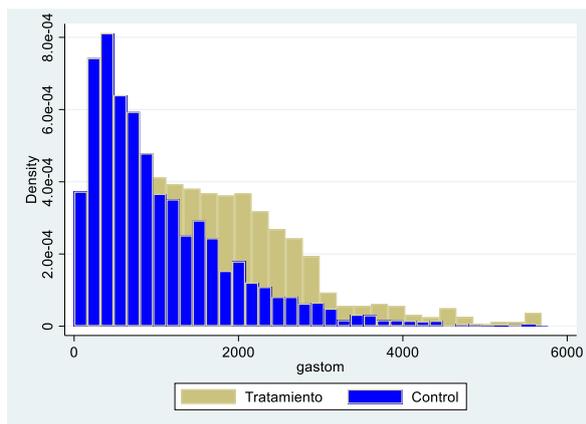
Modelo 1: Histograma de ingresos y gastos, 2017-2019



Elaboración propia 2020.

Modelo 2: Histograma de ingresos y gastos, 2017-2019



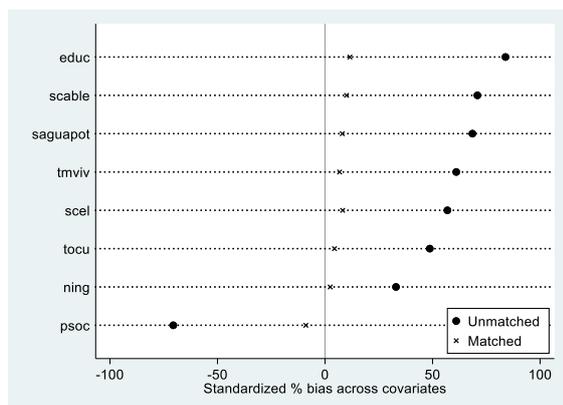


Elaboración propia 2020.

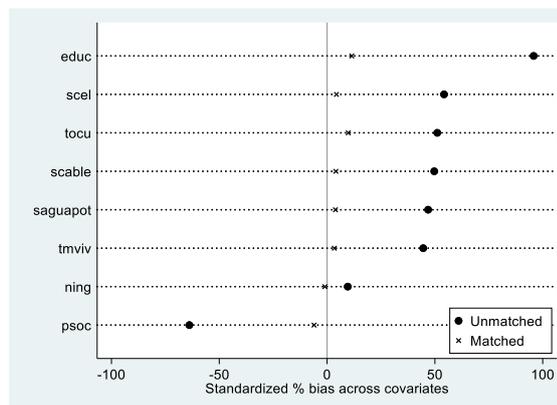
Apéndice 2. Descripción del grupo de tratamiento y del grupo de control

Sesgo de tratamiento a través de covariables

Modelo 1



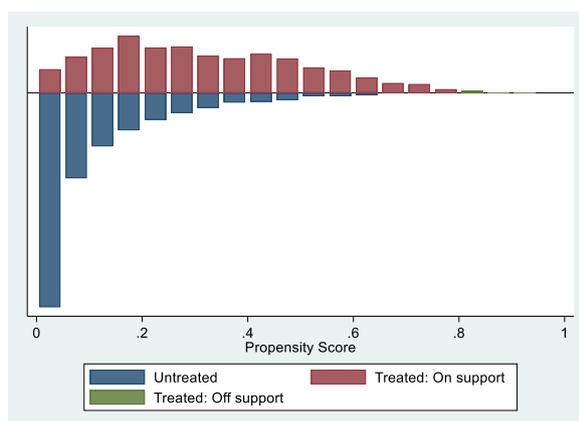
Modelo 2



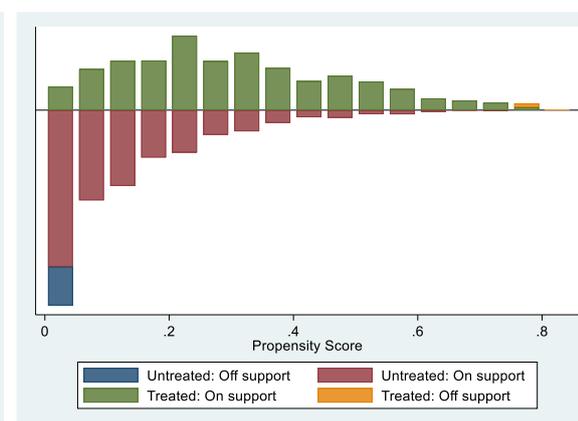
Elaboración propia 2020.

Observaciones del grupo de tratamiento y grupo control con soporte común.

Modelo 1



Modelo 2



Elaboración propia 2020.