

# Acceso a Internet e Impacto en los Hogares Peruanos. Una Evaluación a Partir de Microdatos<sup>1</sup>

ERIX ALDO RUIZ MONDACA, HUMBERTO ORTIZ RUIZ

## Resumen

*En el presente artículo se realiza un análisis de los impactos que tiene el acceso y uso de los servicios de internet en los hogares peruanos considerando información desagregada. Así, a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en su versión de datos de panel para el período 2007-2009 y utilizando el método de Diferencias en Diferencias (DID) y una variante que permite controlar la heterogeneidad en las condiciones iniciales (PSM-DID), se muestra evidencia de los impactos que tiene el acceso a internet en un conjunto de variables que incluyen el ingreso, el gasto, la educación y el empleo. political processes.*

**PALABRAS CLAVE:** Perú, acceso a internet, evaluación de impacto, diferencias en diferencias, propensity score matching

## Introducción

En el Perú se vienen implementando un conjunto de políticas con el objetivo de reducir las brechas existentes. Alrededor del 35% de la población aún no accede a servicios de datos y la situación es más dramática en zonas rurales. Este panorama responde al escaso desarrollo de la infraestructura de transporte y a la marcada desigualdad de la infraestructura de fibra óptica entre las distintas regiones del país. Al respecto, el "Plan Nacional Para el Desarrollo de la Banda Ancha" en el Perú pretende reducir estas desigualdades a través de proyectos que permitan la implementación de una red de fibra óptica aprovechando, en

---

<sup>1</sup> El contenido del presente artículo es de exclusiva responsabilidad de los autores y no representa la posición de las instituciones donde se desempeñan.

parte, las sinergias existentes con el desarrollo de infraestructura de transmisión eléctrica y de transporte de hidrocarburos.

En este contexto, el análisis de los impactos del acceso a tecnologías de información, en particular del acceso a internet, contribuye a la discusión de la importancia del desarrollo tecnológico en el país. Así, en el presente artículo se propone un análisis, utilizando la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en su versión de datos de panel 2007–2009, con el objetivo de identificar los impactos del acceso a internet sobre un conjunto de variables de interés (ingresos, gastos, educación y empleo). En la Sección 1 se presenta una breve revisión de la literatura especializada sobre los impactos, tanto a nivel agregado como desagregado, del acceso a internet. En la Sección 2 se realiza una caracterización de las condiciones de acceso y uso de internet por parte de la población en el Perú. En la Sección 3, se presenta brevemente el marco metodológico relacionado con la evaluación de impacto, en particular se describe el método de Diferencias en Diferencias (DID) y la variante que permite incorporar la medida de propensity score matching (PSM-DID). Este marco metodológico sustenta los resultados que se discuten en la Sección 4, los cuales permiten la identificación de los impactos que tiene el acceso y uso de internet sobre un conjunto de variables en los hogares peruanos. Finalmente, en la Sección 5 se llevan a cabo las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

## Revisión de estudios previos

El efecto de las innovaciones tecnológicas sobre la economía es uno de los temas más estudiados por la literatura en las últimas décadas. Al respecto, el cambio tecnológico es considerado uno de las principales variables que afectan al crecimiento y a la productividad en los modelos de crecimiento exógeno (Solow 1957) y endógeno (Romer 1990).

En ese sentido, la adopción de las tecnologías de la información y comunicación, dentro de ellas el acceso y uso de la banda ancha (o internet), tendría impactos en la economía. La literatura indica que el internet tiene efectos a nivel agregado (crecimiento económico) y desagregado (empleo, productividad, eficiencia, etc.). Según el ITU (2012) la adopción del internet tiene una serie de impactos sobre la economía a través de los efectos directos de mayor infraestructura, las externalidades sobre las firmas (mayor productividad) y los consumidores (mayor ingreso) y el incremento del excedente del consumidor por los beneficios de acceder a la información (entretenimiento, entre otros).

### EVIDENCIA DE IMPACTOS A NIVEL AGREGADO

En términos generales, la evidencia empírica muestra que las telecomunicaciones juegan un rol importante en el crecimiento económico a través de sus efectos sobre el PBI. Se encuentra que la mayor inversión en infraestructura de telecomunicaciones impacta po-

sitivamente a la productividad y al crecimiento económico tanto en países desarrollados (Roller y Waverman 2001) como en vías de desarrollo (Madden y Savage 1998, Madden y Savage 2000).

De manera similar, la adopción y difusión del internet tendría impactos sobre el crecimiento económico ya que acelera el proceso de transmisión de la información, incrementa la competencia, permite la introducción de mejoras en los procesos en las empresas, entre otros. Czernich et al. (2011) evalúan el efecto del internet considerando una ecuación de producción macroeconómica, y encuentra que la introducción del internet generó un aumento del crecimiento per cápita de 1.9% y 2.5% para una muestra de 20 países de la OECD en el periodo 1996-2007 debido al impacto de la infraestructura de telecomunicaciones y a las externalidades derivadas de la mayor disponibilidad de información. Koutroumpis (2009) evalúa el efecto del internet estimando un modelo estructural para 22 países de la OECD en el periodo 2002-2007, y encuentra impactos positivos del internet, de manera que un incremento del 1% en la infraestructura del servicio impacta al crecimiento económico entre 0.012% y 0.023% en promedio, controlando por efectos fijos. En el mismo sentido, Qiang y Rossotto (2009) encuentran un impacto positivo de la penetración de internet sobre el crecimiento del PBI per cápita en países desarrollados y en vías de desarrollo en el periodo de 1980-2006 partiendo de un modelo de crecimiento endógeno agregado.<sup>2</sup>

El servicio de internet tendría efectos en la economía a través de los impactos en la productividad. Thompson Jr. y Garbacz (2007), considerando un enfoque de fronteras estocásticas de producción, encuentran impactos positivos de las telecomunicaciones sobre la eficiencia productiva en una muestra de 93 países para los años 1995-2003, siendo mayor el impacto en países en desarrollo. La penetración de internet tiene efectos positivos en la eficiencia productiva, sobre todo en países africanos, y efectos negativos en países desarrollados de la OECD. Por otro lado, Elgin (2012) considerando una muestra de 152 países para los años 1999-2007, encuentra que el impacto del internet sobre la productividad es positivo, siendo el efecto menor en países con un PBI per cápita mayor

## EVIDENCIA DE IMPACTOS A NIVEL DESAGREGADO

Hay una serie de estudios que han utilizado información a nivel de empresas y que toman en cuenta características específicas como el uso de herramientas complementarias y el comportamiento estratégico. Dichos estudios señalan los impactos positivos de la adopción de tecnologías de información, ya sea sobre la productividad o sobre los procesos de innovación y desarrollo de nuevas líneas de negocios debido a los incentivos que existen por un mayor uso de internet por parte de los consumidores

<sup>2</sup> Debido a la escasa disponibilidad de información en los países en desarrollo, se realiza un análisis de corte transversal evaluando el efecto del internet sobre las tasas de crecimiento de largo plazo. El efecto de la penetración de internet sobre el crecimiento en el caso de los países en desarrollo es significativo al 10% (Qiang y Rossotto 2009).

(Fornfeld et al. 2008).

Al respecto, Colombo et al. (2013) muestran evidencia a nivel de un conjunto de 799 pequeñas empresas italianas, utilizando información del período 2008-2004, de que los beneficios de servicios complementarios (diferentes tipos de aplicaciones de software con banda ancha de internet) dependen de factores como: (i) el tipo de industria (servicios o manufactura); (ii) la importancia de las aplicaciones de software para la operación de la industria, y (iii) la implementación de estrategias complementarias y cambio organizacional. Bertscheck et al. (2012) muestran evidencia, utilizando el método de variables instrumentales, de que el acceso de internet de banda ancha no tuvo impactos en la productividad laboral de un conjunto de empresas de Alemania. Sin embargo, si existen impactos positivos y significativos en las actividades de innovación.

Desde la medición de los impactos sobre el bienestar de los consumidores, se encuentran los estudios de Crandall y Jackson (2003), quienes estiman el excedente del consumidor en EEUU derivado de los nuevos servicios que se proveen a través de la infraestructura de banda ancha (compras, entretenimiento y servicios de salud); y Greenstein y McDevitt (2009) quienes estiman un excedente de alrededor del 27% del excedente total (28 billones de US\$) para el período 1999-2006. Greenstein y McDevitt (2012) extienden el análisis previo a 30 países de la OECD y encuentran que la rápida adopción de la banda ancha en EE.UU. es producto de un incremento no observado en la calidad, elemento que las estadísticas convencionales no capturan al momento de evaluar el bienestar derivado de la adopción de tecnologías de información

Por otro lado, Belo et al. (2010) muestran evidencia de los impactos negativos que tendría el acceso a internet en el desempeño escolar debido a que, además de las nuevas fuentes de aprendizaje, el acceso a internet también ofrece oportunidades de distracción. Así, utilizando información de datos de panel de estudiantes en Portugal, encuentran que los altos niveles de uso de internet en las escuelas generan una reducción en el desempeño en materias como matemáticas y comunicación. Sin embargo, se debe tomar con cuidado esta evidencia en la medida en que el acceso a tecnologías de información por parte de los estudiantes desarrolla un conjunto de capacidades que podrían no ser adecuadamente evaluadas a través de esquemas convencionales. En esa medida, las políticas de promoción de internet en los colegios deben estar acompañadas de un planeamiento cuidadoso en términos de su implementación, acompañamiento y evaluación. Finalmente, Fernández y Medina (2011) evalúan los impactos del acceso a telefonía fija, móvil e internet en los ingresos de los hogares peruanos utilizando la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2006-2007. El estudio muestra evidencia del impacto positivo sobre los ingresos debido al acceso a TIC's pero pone de manifiesto algunas limitaciones en términos de disponibilidad de información para llevar a cabo una evaluación más profunda.

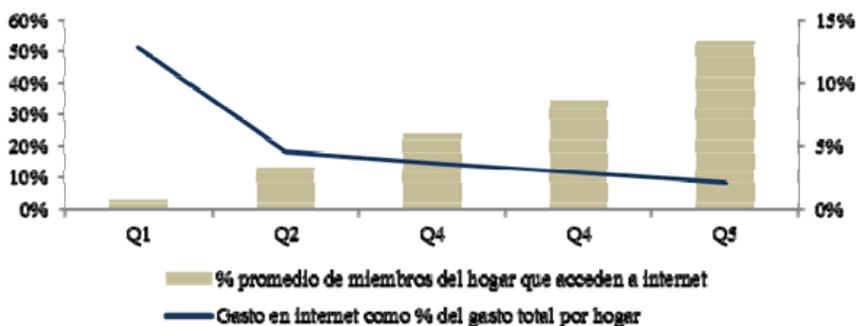
## Situación del acceso y uso de internet en el Perú

El acceso y uso del internet por parte de los hogares peruanos se caracteriza a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El acceso de la población fue de 34.2% en el 2011, observándose una concentración del acceso en zonas urbanas (42.7%) respecto a las rurales (9.1%). El acceso a internet se realiza principalmente a través de cabinas públicas, en zonas urbanas (46%) y rurales (84%).

El internet se utiliza principalmente como medio de entretenimiento (65.7%), observándose un mayor uso como medio de comunicación (email, chat, entre otros) en la población con educación superior y nivel de posgrado. A nivel de hogares, el acceso a internet (a nivel nacional), medido como el número de hogares con al menos un miembro con acceso, aumentó de 54% en el 2007 a 59% en el 2011. Asimismo, el ratio de miembros del hogar que acceden a internet aumentó de 26% a 29% en el mismo periodo. Si se considera los quintiles de gasto, se observa que hasta el quintil 2 del gasto en hogares, sólo el 13% de miembros del hogar accede a internet y el gasto en internet representa aproximadamente 5% del gasto total. Este porcentaje se reduce en quintiles más altos mientras el ratio de acceso aumenta (Figura 1).

Figura 1: Acceso y gasto en internet a nivel de hogares (por quintil de gasto)



Elaboración propia

Finalmente, en la Tabla 1 se muestran un conjunto de características a nivel de los hogares dependiendo de si al menos alguno de sus miembros accede a internet. Algunas de estas características son utilizadas en el análisis que se muestra en las siguientes secciones en términos de identificar los determinantes del acceso a internet así como las variables sobre las cuales im-

pacta el uso de internet. Al respecto, se observan diferencias en términos del acceso a una serie de servicios públicos que tendrían un carácter complementario (electricidad, telefonía, agua y desagüe/alcantarillado) así como en las condiciones de las viviendas, la composición del hogar y los niveles de educación y finalmente en los niveles de ingresos, gastos y condición de pobreza.

Tabla 1. Acceso a internet y características a nivel de hogares (Perú 2011)

Variable	Indicador	Al menos algún miembro del hogar accede a internet	
		No (41.25%)	Si (58.75%)
Acceso a electricidad	% de hogares	78.7%	97.5%
Acceso a telefonía fija	% de hogares	13.3%	41.5%
Acceso a televisión por cable	% de hogares	13.5%	41.2%
Acceso a agua potable	% de hogares	52.6%	79.8%
Acceso a desagüe y alcantarillado	% de hogares	36.8%	75.1%
1 si tiene título de propiedad	% de hogares	42%	52%
1 si el piso es de tierra, 0 en otro caso	% de hogares	51.2%	17.3%
1 si el techo es de concreto, 0 en otro caso	% de hogares	19.6%	52.2%
Número de habitaciones	Promedio por hogar	2.9	4.0
Número de dormitorios	Promedio por hogar	1.4	2.4
Número de miembros del hogar	Promedio por hogar	3.6	4.7
Miembros del hogar menores a 16 años	% promedio por hogar	23%	26%
Miembros del hogar mayores a 65 años	% promedio por hogar	23%	6%
Miembros del hogar quechua-hablantes	% promedio por hogar	24%	9%
Miembros del hogar con educación superior	% promedio por hogar	7%	31%
Miembros del hogar con hasta educación secundaria	% promedio por hogar	13%	21%
Gastos monetarios	US\$ (2011) mes	264.4	728.7
Ingresos monetarios	US\$ (2011) mes	325.5	1,027.1
Hogares en condición de pobreza	% de hogares	38%	13%

Elaboración propia

## Marco metodológico

El estudio busca evaluar el efecto del acceso de internet en una muestra de hogares. Por ello, se consideran los modelos de tratamiento o también denominados modelos de evaluación de impacto. Dichos modelos permiten, bajo una serie de supuestos, identificar la relación causal entre la variable de tratamiento, en nuestro caso el acceso a internet, y distintas variables que caracterizan a los hogares (ingreso, gasto, entre otros).

La idea básica de los modelos de tratamiento es aproximar el efecto causal a partir de la diferencia de los resultados posibles o potenciales que pueden tener los individuos ante un tratamiento. Por ejemplo, si  $C_i$  es una variable dummy que toma el valor de 1 si el hogar accedió a internet y 0 en otro caso, el hogar puede tener dos resultados potenciales,

$Y_{1i}$  si  $C_i=1$  y  $Y_{0i}$  si  $C_i=0$ . Sin embargo, dichos resultados no son observados directamente por el investigador simultáneamente, lo que constituye un problema de identificación<sup>3</sup>. El investigador no observa el resultado contrafactual (Angrist y Pischke 2008).

Los modelos de tratamiento buscan resolver el problema de identificación para obtener estimadores consistentes del efecto de tratamiento sobre los tratados (TOT) o el efecto promedio (ATT). Al respecto, el propensity score matching (PSM) construye el escenario contrafactual para los individuos que participaron en el tratamiento considerando información observable. El supuesto del PSM es que las características observables que se utilizan no se relacionan al tratamiento y no afecta a la relación causal del tratamiento. El PSM parte de un modelo probabilístico que considera la probabilidad de un individuo de participar en un programa dada sus características  $X$ ,  $P_i(X)=Pr(C_i=1|X)$ , o propensity score. El PSM considera los supuestos de independencia condicional (Rosenbaum y Rubin 1983) y existencia de soporte común (Heckman, LaLonde, y Smith 1999). Existe una familia de métodos que, a partir de un propensity score, calculan el TOT o ATT y que se diferencian en la forma como realizan la comparación entre el grupo tratado y el contrafactual.

El PSM asume que no existe heterogeneidad no observada que afecte a la participación de un individuo. Sin embargo, dicho supuesto puede ser restrictivo en algunos casos. El método de Diferencias en Diferencias (DID) considera que existe heterogeneidad invariable en el tiempo (por ejemplo, habilidad) que puede afectar a la decisión de participación de un individuo y así a la relación causal del tratamiento. En el caso de tener dos periodos, antes ( $t=0$ ) y después del tratamiento ( $t=1$ ), el DID estima el impacto promedio del tratamiento a partir de la diferencia de la diferencia los resultados de los individuos tratados y la diferencia de los resultados de los individuos no tratados (contrafactuales), es decir:

$$DID = E(Y_{11} - Y_{10} / C_i = 1) - E(Y_{01} - Y_{00} / C_i = 0)$$

El DID considera que la heterogeneidad no observable (diferencia de los resultados contrafactuales) varía entre individuos pero no periodo tras periodo. El DID se puede estimar a partir de la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta C_{it} + \rho C_{it} + \gamma t + \epsilon_{it}$$

Donde

$$E(Y_{11} - Y_{10} / C_{1i} = 1) = \beta + \gamma$$

$$E(Y_{01} - Y_{00} / C = 0) = \gamma$$

<sup>3</sup> Usualmente la comparación de los resultados observados enfrenta problemas de sesgo de selección (Angrist y Pischke 2008).

$C1i$  es una variable dummy que permite diferenciar el grupo tratado y el contrafactual. El estimador DID es igual a  $b$  (Card y Krueger 1994). El estimador DID permite eliminar la heterogeneidad, diferencia permanente entre individuos, que puede influir la comparación de los resultados observados antes y después del tratamiento. El estimador DID es insesgado si la heterogeneidad invariante en el tiempo y aditiva, es decir si las características no observables no cambian en el tiempo y según el estado del tratamiento (tendencias paralelas).<sup>4</sup>

En algunos casos el supuesto de que el sesgo es invariante en el tiempo puede no ser plausible debido a que las condiciones iniciales pueden influir en la implementación del programa (Jalan y Ravallion 1998). En este contexto, una forma controlar la heterogeneidad variante en el tiempo es la selección de un grupo inicial para lo cual se puede utilizar el PSM (Ravallion y Chen 2005). Así, el PSM-DD reduciría el sesgo del DD considerando el PSM como ponderador del estimador DID. En el caso de dos periodos, el estimador PSM-DID sería:

$$DID = (Y_{1i1} - Y_{1i0}) - \sum_{j=0}^1 w(i,j) * (Y_{0j1} - Y_{0j0})$$

Donde  $w(i,j)$  es el ponderador dado que el control  $j$ -ésimo se emparejó con el individuo  $i$ . En un esquema de regresión, se puede incluir el propensity score como ponderador de Mínimos Cuadrados Ponderados, lo que proporciona un estimador eficiente (Hirano, Imbens, y Ridder 2003).

## Estimación y resultados

Para la estimación de los impactos del acceso a internet se trabajó con la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en su versión de datos de panel para el período 2007-2011, la cual cuenta con paneles de distintas dimensiones. En el presente estudio se eligió el panel para el período 2007-2009 debido a que contiene la mayor cantidad de observaciones, permitiendo analizar las características de 4,247 hogares, contando con un mayor nivel de representatividad.<sup>5</sup> La ENAH panel cuenta con información de las características del hogar así como de sus miembros en términos de las condiciones de educación (incluyendo un módulo de acceso a internet), salud y empleo. Adicionalmente, contiene información sobre los distintos componentes de gasto del hogar.

A efectos de implementar las metodologías descritas en la sección previa, la variable de tratamiento es el acceso a internet definida como una dummy que toma el valor de 1

<sup>4</sup> Es decir, se asume que la tendencia temporal de los resultados es el mismo para el grupo tratado y el contrafactual.

<sup>5</sup> La representatividad del panel de 3 años es nacional, por áreas urbanas y rurales y por regiones (costa, sierra y selva).

si el hogar cuenta con al menos un miembro con acceso a internet por cualquier medio. A partir de ello, se implementó la estimación de DID y la variante de PSM-DID con el objetivo de controlar por la heterogeneidad no observable cambiante en el tiempo, a partir del control de las condiciones iniciales.

La Tabla 2 muestra los resultados bajo los métodos DID y PSM-DID (para el soporte común) de un conjunto de variables de interés. Al respecto, estas variables son el ingreso, el gasto (y dos de sus componentes), una variable de educación superior, y una variable que mide los niveles de empleo adecuado en el hogar.<sup>6</sup> Para el caso del PSM-DID se tomaron en cuenta un conjunto de características iniciales de los hogares asumiendo como línea base el año 2007.<sup>7</sup> Estas características están relacionadas con las condiciones de la vivienda, composición y educación de los miembros del hogar.<sup>8</sup>

Tabla 2. Estimación de los impactos del acceso a internet

Variable	2007	2008	Estimador	Método
Ingresos (US\$)	748.55***	1455.13***	706.58**	DID
	4293.97***	4954.58***	641.74**	PSM-DID soporte común
Gasto Total (US\$)	148.77	1301.74***	480.71***	DID
	3633.36***	4293.97***	535.55***	PSM-DID soporte común
Gasto en alimentos (US\$)	371.98***	636***	264.24***	DID
	1366.34***	1668.83***	302.5***	PSM-DID soporte común
Gasto en esparcimiento, diversión, servicios culturales y de enseñanza (US\$)	143.54***	183.7***	40.16	DID
	422.95***	473.24***	50.29*	PSM-DID soporte común
Educación Superior (*)	0.032***	0.044***	0.012*	DID
	0.144***	0.166***	0.022**	PSM-DID soporte común
Empleo adecuado (**)	-0.006	0.034**	0.04**	DID
	0.046***	0.085***	0.039**	PSM-DID soporte común

Elaboración propia

(\*) Ratio de miembros del hogar con educación superior sobre el total de miembros del hogar

(\*\*) Ratio de miembros del hogar con empleo adecuado sobre el total de miembros del hogar que pertenecen a la PEA Inferencia: \*\*\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*  $p < 0.1$

Se observa que para la comparación 2007-2008, existen impactos positivos y estadísticamente significativos del acceso a internet. De manera específica, se evidencian impactos en los ingresos, en el gasto (a través de los componentes de gasto en alimentos y gasto en esparcimiento, diversión, servicios culturales y de enseñanza), así como las variables de educación superior y de empleo adecuado. Los resultados sobre las variables de educación superior y empleo adecuado son de importancia debido a que permiten identificar dos canales a través de los cuales el acceso a internet puede generar mayor bienestar en los miembros del hogar.

6 Las definiciones de empleo adecuado se han tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) que establece que una persona se encuentra adecuadamente empleada si trabaja más de 35 horas a la semana y recibe un pago mayor a la remuneración mínima vital o si trabajando menos de 35 horas a la semana esta persona no desea trabajar más horas.

7 Se considera como grupo tratado a los que hogares que cuentan con acceso a internet.

8 En el Anexo 1 se muestran los resultados de la estimación PSM.

Por otro lado, la Tabla 3 muestra los resultados teniendo en cuenta la comparación entre los años 2007 y 2009. Se observa que se mantienen los impactos positivos en casi todas las variables evaluadas, excepto en la variable que mide el ratio de miembros del hogar que tienen empleo adecuado. Estos resultados podrían explicarse teniendo en cuenta la coyuntura internacional que hizo que el Perú pasara de una tasa de crecimiento de 9.8% el 2008 a 0.9% el año 2009, recuperando su tendencia de crecimiento el año 2010 con una tasa de 8.7%. Esta coyuntura generó que el PBI per-cápita se redujera en el año 2009 con las consecuencias correspondientes en cuanto al empleo y a la calidad del mismo.

Tabla 3. Estimación de los impactos del acceso a internet

Variable	2007	2009	Estimador	Método
Ingresos (US\$)	634.85***	1575.45***	940.59***	DID
	3963.67***	4954.58***	1081.45***	PSM-DID soporte común
Gasto Total (US\$)	767.73***	1275.37***	507.64***	DID
	3303.06***	3963.67***	634.03***	PSM-DID soporte común
Gasto en alimentos (US\$)	404.42***	674.19***	269.78***	DID
	1284.25***	1585.58***	301.33***	PSM-DID soporte común
Gasto en esparcimiento, diversión, servicios culturales y de enseñanza (US\$)	104***	168.93***	64.92**	DID
	377.71***	489.89***	112.18***	PSM-DID soporte común
Educación Superior (*)	0.029***	0.045***	0.016**	DID
	0.13***	0.165***	0.034***	PSM-DID soporte común
Empleo adecuado (**)	0.019	0.04***	0.022	DID
	0.05***	0.078***	0.028	PSM-DID soporte común

Elaboración propia

(\*) Ratio de miembros del hogar con educación superior sobre el total de miembros del hogar

(\*\*) Ratio de miembros del hogar con empleo adecuado sobre el total de miembros del hogar que pertenecen a la PEA Inferencia: \*\*\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*  $p < 0.1$ 

Los resultados obtenidos resultan de interés en términos de identificar los impactos del acceso a internet en un país como Perú, donde los niveles de acceso aún son limitados y existen iniciativas para promover inversiones en infraestructura que permitan facilitar el acceso a internet, sobre todo en zonas rurales. Así, además de los beneficios reportados a través de estudios a nivel de hogares, también se pueden tomar en cuenta los beneficios de que un conjunto de instituciones públicas puedan estar interconectadas (sistematización y disponibilidad de la información, reducción de plazos y burocracia, capacitación a distancia, etc.). Adicionalmente, se debe tener en cuenta que la evaluación realizada en esta investigación es una aproximación a los impactos del acceso a internet y que existen otros enfoques que permiten identificar impactos de mediano y largo plazo, los cuales no pueden ser medidos desde las encuestas a hogares pero cuya evidencia puede contribuir a identificar los canales a través de los cuales impacta el acceso a tecnologías de información sobre la economía.

## Conclusiones y recomendaciones

Existe una serie de estudios que indican los impactos positivos de la penetración de internet en la economía, tanto a nivel agregado como desagregado. En particular, se observa que el acceso y uso del internet genera incrementos del PBI y de la productividad agregada, siendo mayores sus efectos en economías en desarrollo. Asimismo, estudios con datos desagregados señalan impactos positivos sobre el bienestar del consumidor y en las actividades de innovación. Sin embargo, los impactos sobre la educación no son concluyentes, aunque se debe tener particular cuidado con la forma en que se evalúan las capacidades que desarrollan los estudiantes a partir del uso de tecnologías de información.

En el Perú el acceso a internet es todavía reducido, alcanzando el 59% de los hogares en el 2011 (con al menos un miembro que accede a internet), observándose una mayor concentración del acceso en zonas urbanas (71.3%) respecto a las rurales (22%). Lo anterior, sería reflejo de la existencia de una brecha de infraestructura la cual debería ser atendida, considerando los efectos positivos sobre el bienestar del consumidor de acuerdo a la literatura. En ese sentido, se vienen implementando una serie de iniciativas por parte del Estado que se reflejan en el "Plan Nacional Para el Desarrollo de la Banda Ancha", que busca la implementación de una red de fibra óptica que permita el acceso en las distintas regiones del país.

En ese contexto, con el objeto de sustentar las políticas públicas, en el estudio se evaluó el impacto del acceso de internet de los hogares peruanos en distintas variables de interés. Para ello se utilizó la información de la ENAHO, considerando el panel de 2007-2009. Se partió del enfoque de DID, el cual permite controlar posibles sesgos por variables no observables variantes entre individuos, y el enfoque PSM-DID que permite controlar efectos variables en el tiempo derivadas de las condiciones iniciales de la aplicación del programa.

Los resultados muestran que el acceso a internet impacta de manera positiva al ingreso y gasto total de los hogares. El impacto en el gasto se canaliza a través del mayor gasto en alimentos y en entretenimiento. Asimismo, el acceso al internet impactaría de manera positiva en las dimensiones de educación y trabajo. En efecto, se observa impactos positivos en el número de miembros del hogar con educación superior y con empleo adecuado (respecto a la PEA). Los resultados señalados, indicarían que las políticas de promoción del acceso de internet tendrían efectos positivos en los hogares peruanos.

## Referencias

- Angrist, J. D. y Pischke, J.-S. (2008), *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
- Bertschek, I., Cerquera, D., y G. J. Klein (2012) *More bits-more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance*, *Information Economics and Policy*.

- Card, D. y A. B. Krueger (1994) Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. *The American Economic Review*, 84 (4), 772-793.
- Colombo, M., Croce, A. y L. Grilli (2013) ICT services and small businesses' productivity gains: An analysis of the adoption of broadband Internet technology, *Information Economics and Policy*.
- Crandall, R. y C. Jackson (2003) The \$500 Billion Opportunity: The Potential Economic Benefit of Widespread Diffusion of Broadband Internet Access, in Allan L. Shampine (ed.), *Down to the Wire: Studies in the Diffusion and Regulation of Telecommunications Technologies*.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer T., y L. Woessman (2011) Broadband infrastructure and economic growth, *The Economic Journal*, 121, 505-532.
- Crandall, R., Lehr, W., y R. Litan (2007) The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of U.S. Data, *Issues in Economic Policy*, 6.
- Economides, Nicholas y Charles Himmelberg (1995) Critical Mass and Network Evolution in Telecommunications. En: Gerald W. Brock (editor), *Toward a Competitive Telecommunication Industry: Selected Papers from the 1994 Telecommunications Policy Research Conference*, p47-63.
- Elgin, C. (2012) Internet usage and the shadow economy: Evidence from panel data, *Economic Systems*, 37, 111-121.
- Fernández, R. y P. Medina (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 Matchingy datos de panel para el caso peruano, *Diálogo Regional sobre Sociedad de Información, IDRC-CRDI*.
- Fornefeld, M., Delaunay, G. y D. Elixmann (2008), *The Impact of Broadband on Growth and Productivity, A study on behalf of the European Commission (DG Information Society and Media), MICUS*.
- Greenstein, S. y R. McDevitt (2009) *The Broadband Bonus: Accounting for Broadband Internet's Impact on U.S. GDP*, NBER Working Paper 14758.
- Greenstein, S. y R. McDevitt (2012) *Measuring the broadband bonus in thirty OECD countries*, OECD Digital Economy Papers, N° 197, OECD Publishing.
- Heckman, J. J., R. LaLonde, y J. Smith (1999) *The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs*. En *Handbook of Labor Economics*, vol. 3, ed. O. Ashenfelter y D. Card, 1865-2097. Amsterdam: North-Holland.
- Hirano, K., G. W. Imbens, y G. Ridder. (2003) *Efficient Estimation of Average Treatment Effects Using the Estimated Propensity Score*, *Econometrica* 71 (4): 1161-89.
- ITU (2012), *The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues*. BDT Regulatory and Market Environment Division.
- Jalan, J. y M. Ravallion (1998), *Are There Dynamic Gains from a Poor-Area Development Program?* *Journal of Public Economics*, 67(1): 65-86.

- Koutroumpis, P. (2009) The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach, *Telecommunications Policy*, 33, 471–485.
- Madden, G. y S. Savage (1998) CEE telecommunications investment and economic growth, *Information Economics and Policy*, 10(2), 173–195.
- Madden, G. y S. Savage (2000) Telecommunications and economic growth, *International Journal of Social Economics*, 27(7), 893–906.
- Qiang, C. Z., y Rossotto, C. M. (2009) Economic Impacts of Broadband. En Banco Mundial, *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, 35–50. Washington, DC.
- Ravallion, M. y S. Chen (2005) Hidden Impact: Household Saving in Response to a Poor-Area Development Project, *Journal of Public Economics*, 89, 2183–2204.
- Romer, P. (1990) Endogenous technological change, *The Journal of Political Economy*, 98(5), 71–102.
- Roller, L. H. y L. Waverman (2001) Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach, *The American Economic Review*, 91(4), 909–923.
- Rosenbaum, P. R., y D. B. Rubin (1983) The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, *Biometrika* 70 (1): 41–55.
- Solow, R. (1957) Technical change and the aggregate production function, *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320.
- Thompson Jr., H. G., y C. Garbacz (2007) Mobile, fixed line and Internet service effects on global productive efficiency, *Information Economics and Policy*, 19, p 189–214.

## Anexos

### ANEXOS 1

Análisis del Propensity Score Matching para el 2007  
Tabla 5. Ecuación de participación. Dependiente: acc\_int

Covariables	Coeficiente	Intervalo de confianza (95%)	
dormitorios	0.12***	0.07	0.17
quechua	0.32***	0.1	0.54
r_quechua	-0.76***	-1.11	-0.41
educ	0.31***	0.23	0.4
r_asistenc	0.54***	0.42	0.66

edad	0.01***	0.01	0.02
r_m65	-2.06***	-2.75	-1.36
acc_elec	0.41***	0.26	0.56
acc_tf	0.37***	0.2	0.54
agua	0.01	-0.12	0.15
alcant	0.36***	0.21	0.51
r_alf	-0.69***	-0.99	-0.39
sierra	0.05	-0.08	0.18
área	-0.57***	-0.71	-0.43
constante	-1.71***	-2.06	-1.35
Pseudo R2			0.31
LR chi2(14)			1282.18***

#### Variables

acc\_int: 1 si al menos un miembro del hogar accede a internet, 0 en otro caso  
 dormitorios: número de ambientes en el hogar utilizados como dormitorios  
 quechua: 1 si el jefe del hogar es quechua-hablante, 0 en otro caso  
 r\_quechua: ratio de miembros del hogar que son quechua-hablantes

educ: máximo nivel de educación alcanzado por el jefe de hogar

r\_asistenc: ratio de miembros del hogar en edad escolar que asisten a la escuela  
 edad: edad del jefe de hogar

r\_m65: ratio de miembros del hogar mayores a 65 años

acc\_elec: 1 si el hogar accede a electricidad, 0 en otro caso

acc\_tf: 1 si el hogar accede a telefonía fija, 0 en otro caso

agua: 1 si el hogar accede al servicio de agua potable, 0 en otro caso

alcant: 1 si el hogar accede al servicio de alcantarillado, 0 en otro caso

r\_alf: ratio de miembros del hogar que saben leer y escribir

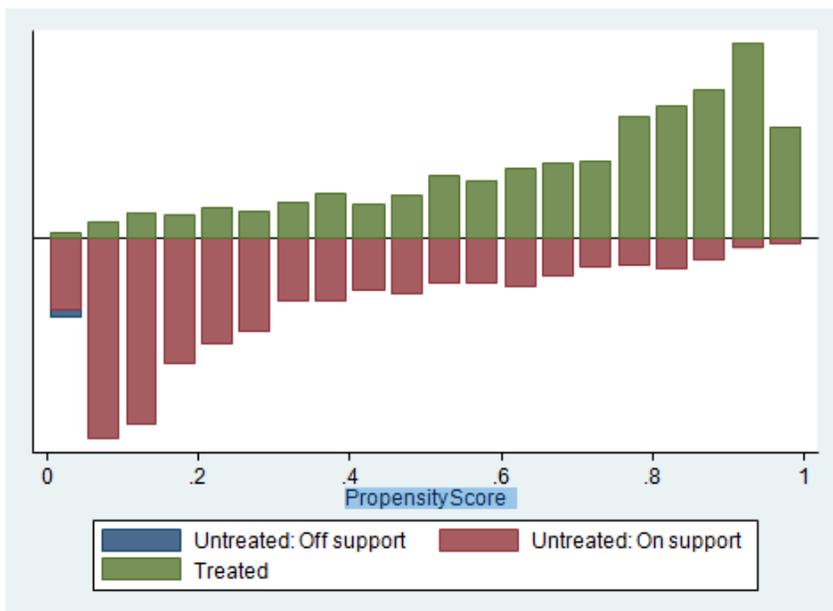
sierra: 1 si el hogar se encuentra ubicado en la sierra

área: 1 si el hogar se encuentra en el área rural.

Inferencia: \*\*\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*  $p < 0.1$

Elaboración propia

Figura 3. Soporte común



Elaboración propia