

El impacto económico de la banda ancha y la digitalización en el continente americano: nuevos modelos econométricos

Raúl Katz

Universidad de Columbia
Telecom Advisory Services
raul.katz@teleadvs.com

Fernando Callorda

Universidad de San Andrés/ UNLAM
Telecom Advisory Services
f.callorda@teleadvs.com

ABSTRACT

El propósito de este estudio es cuantificar el impacto económico de la banda ancha (fija y móvil) y la digitalización (esta última es una variable que incluye a la banda ancha dentro de un ecosistema digital). El estudio representa un avance respecto de la literatura existente (Katz y Callorda, 2013; Gilchrist, 2015; Katz y Koutroumpis, 2012) en términos de tres dimensiones:

- Los modelos diferencian el impacto entre tecnologías con lo que prueban hipótesis planteadas en modelos globales donde la contribución económica de la banda ancha fija en regiones emergentes es inferior a la de la banda ancha móvil, y ambas son inferiores a la de la digitalización;
- Metodológicamente, los modelos de impacto están basados en un sistema de cuatro ecuaciones intentando controlar por la endogeneidad;
- Los paneles de datos se extienden hasta el 2017 incluyendo Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad and Tobago, Uruguay, y Venezuela.

I. INTRODUCCION

Este estudio explora la contribución económica y política de la banda ancha y la digitalización, tanto en términos agregados como subregionales. La región americana, considerando las grandes diferencias en las condiciones económicas y dinámicas de mercado a los efectos del presente estudio, se analizó en dos zonas geográficas distintas: América del Norte, que incluye a Canadá y los Estados Unidos de América y América Latina y el Caribe (cuadro 1), que incluye Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Cuadro 1: Comparativa económica y de dinámica de mercado 2018 (América del Norte y América Latina y el Caribe)

	América del Norte	América Latina y el Caribe
PIB per cápita	USD 60,818.78	USD 8,787.19
Penetración de telefonía móvil (individuos)	117.89 %	107.48 %
Penetración de banda ancha fija (hogares)	88.99 %	46.00 %
Penetración de banda ancha móvil (conexiones/individuos)	126.28 %	68.36 %
Penetración de banda ancha móvil (usuario único/individuos)	74.61 %	52.95 %
Penetración Smartphone (dispositivos/individuos)	84.73 %	69.41 %
Penetración de computadoras (dispositivos/familias)	93.44 %	46.98 %

NOTAS: Regional Las cifras regionales se prorratean por población

Fuentes: Banco Mundial; FMI; UIT; GSMA

Como se muestra en el cuadro 1, con excepción de la penetración de la telefonía móvil, cuyos resultados son bastante cercanos, América del Norte y América Latina y el Caribe representan dos contextos económicos y sociales distintos.

El estudio comienza presentando someramente la investigación académica realizada sobre el impacto económico de la banda ancha tanto en América del Norte como en América Latina (capítulo II). Sobre esta base, se presentan las hipótesis que guían la investigación (capítulo III). El capítulo IV detalla los datos usados en la construcción de modelos econométricos, mientras que el capítulo V presenta los resultados de dichos modelos. Finalmente, el capítulo VI presenta las conclusiones.

II. LA INVESTIGACION ACADÉMICA SOBRE EL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LAS AMÉRICAS

El estudio del impacto de la banda ancha en el crecimiento económico abarca numerosos aspectos, desde su impacto agregado en el crecimiento del PIB hasta el impacto diferencial de la banda ancha por sector industrial, el aumento de las exportaciones, y cambios en la demanda intermedia y la sustitución de importaciones¹. Si bien la investigación sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB ha confirmado su impacto positivo, también ha producido resultados que varían ampliamente. Habida cuenta de las distintas pruebas generadas con respecto a los efectos identificados para América del Norte y América Latina y el Caribe, no existe ningún estudio que se ocupe de ellos de manera integrada, aunque hay una gran cantidad de literatura por separado.

Los estudios anteriores sobre el impacto económico de la banda ancha en los Estados Unidos de América se han centrado principalmente en la estimación de la contribución de la tecnología al crecimiento del PIB. Crandall et. al. (2007) fue uno de los primeros estudios que aplicó un conjunto de datos intersectorial utilizando datos de penetración de banda ancha para determinar el impacto de la tecnología en la producción. Este estudio aportó cierto apoyo empírico a la conclusión de que la ampliación de la capacidad de banda ancha dio lugar a un aumento del PIB, en particular en el sector de los servicios, a saber, las finanzas, los bienes raíces y los servicios educativos. Los autores también encontraron que, si bien la correlación entre la penetración de la banda ancha y el PIB era positiva, el resultado carecía de importancia estadística.

Gillett et. al. (2006) realizaron un estudio econométrico que mide el impacto de la disponibilidad de banda ancha fija en el desarrollo económico local utilizando datos geográficos subestatales. El estudio clasificó cada zona de código postal en función de su disponibilidad de banda ancha en 1999, y luego siguió el crecimiento de los indicadores económicos a lo largo del tiempo. La metodología estadística incluía comparar las áreas de código postal con banda ancha a aquellas sin crear grupos de "tratamiento" y "control", análisis de regresión y otras técnicas econométricas diseñadas para distinguir la causalidad de la mera correlación. Las principales conclusiones del estudio fueron que la banda ancha añadió 1.0 a 1.4% a la tasa de crecimiento del empleo local y 0.5 a 1.2% a la tasa de crecimiento del número de establecimientos comerciales entre 1998 y 2002.

En otro estudio, Kolko (2010) encontró que la expansión de la banda ancha está correlacionada con el crecimiento económico durante el período 1999-2006. Esta relación fue más fuerte en las industrias que dependían en gran medida de las TIC: información; servicios profesionales, científicos y técnicos; gestión; y servicios administrativos. El autor estimó una regresión de las variables instrumentales que explicaba explícitamente la simultaneidad potencial de la banda ancha y el crecimiento del empleo.

Greenstein y McDevitt (2009) abordaron la tarea de encontrar una contribución neta de banda ancha al PIB. Utilizando la misma metodología que para el cálculo oficial de la renta nacional y las cuentas de productos, llegaron a la conclusión de que el impacto directo neto del despliegue de banda ancha era de aproximadamente 8,300 a 10,600 millones de dólares de nuevo PIB en 2006. También encontraron un superávit adicional de USD 4,800 a 6,700 millones en nuevos consumidores creados por la banda ancha (neto de lo que habría acumulado con el servicio de *dial-up*), que por definición no aparece en el PIB.

El primer análisis del impacto económico de la banda ancha en América Latina (Katz, 2010) se basó en una muestra comparada de países. A falta de series cronológicas, el análisis utilizó el método de mínimos cuadrados ordinario (OLS), utilizando una muestra de datos combinados para los años 2004 y 2009. A pesar de la falta de datos de panel, este estudio podría establecer un impacto positivo de la banda ancha fija en el crecimiento económico de América

¹ Ver Katz, R. (2012). *El impacto de la banda ancha en la economía: investigación hasta la fecha en Economía. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones*. https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf

Latina y el Caribe. Al controlar la educación y el PIB per cápita, un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha elevó el PIB en un 0.15%.

El modelo arrojó signos positivos en las variables clave, con coeficientes estadísticamente significativos. En 2014, la mayor disponibilidad de datos desglosados permitió realizar estudios a nivel nacional. El primero se llevó a cabo en Colombia con datos correspondientes a los años 2006 a 2010 y analizó el impacto de la banda ancha fija en el crecimiento del PIB, el control del nivel inicial de desarrollo económico, el crecimiento demográfico y el capital humano (años medios de estudios). En este caso, el estudio mostró que el aumento de las conexiones de banda ancha en Colombia tuvo un efecto positivo en el crecimiento del PIB. El aumento de las conexiones del 10% produjo un crecimiento del PIB del 0.037%. Este efecto fue inferior al que se encontró en el modelo regional anterior, principalmente porque la tasa media de penetración de banda ancha fija en el momento del estudio era inferior a la media de América Latina. Estos resultados sugieren un retorno al efecto de escala.

En 2012, dos estudios pusieron a prueba el impacto de la banda ancha fija en Brasil y Chile. El modelo construido para estimar el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB brasileño se basó en una base de datos para los 27 estados de Brasil que incluye datos sobre el PIB regional per cápita, tasa de alfabetización, costos interestatales de comercio, costos para crear un nuevo negocio, media del coeficiente GINI², y la penetración de Banda Ancha. Reconociendo las limitaciones del modelo en cuanto al número de observaciones, los datos apuntan directamente a un aumento del 10% en la penetración de banda ancha fija que podría contribuir 0.08 puntos porcentuales al crecimiento del PIB. En el caso de Chile, el modelo se basaba en datos trimestrales para cada región administrativa que comprendían el crecimiento del PIB regional, el porcentaje de población con algún nivel de educación terciaria, la población (tamaño y crecimiento), la tasa de urbanización, contribución de los sectores agrícola y comercial y penetración de la banda ancha. La penetración de la banda ancha fue considerada estadísticamente significativa y con el signo esperado en términos de contribuir al crecimiento del PIB. Según el coeficiente de esta variable, un aumento del 1% en la penetración dio lugar a un aumento de 0.09 puntos porcentuales en el PIB regional de Chile.

La disponibilidad de series cronológicas más amplias permitió que la investigación aplicara modelos estructurales similares a los realizados por Koutroumpis (2009) para los países de la OCDE. En este sentido, Katz y Koutroumpis (2012) realizaron un estudio utilizando un modelo estructural para medir la contribución económica de la banda ancha fija en Panamá. Sobre la base de este modelo, se constató que la banda ancha fija tuvo un impacto significativo en el crecimiento económico entre 2000 y 2010. Su contribución anual media al crecimiento del PIB se estimó en un 0.45% por cada 10% de aumento de la penetración. La comparación de los resultados de Colombia confirmó la existencia de un retorno al efecto de escala. La contribución económica de la banda ancha fue mayor en el estudio de Panamá, donde en 2010 la penetración de banda ancha fija fue del 7.8%, en comparación con el 4.8% en Colombia.

Tras el uso de modelos estructurales, Katz y Callorda (2013) analizaron la contribución económica de la banda ancha fija al crecimiento económico del Ecuador. Según este estudio, la banda ancha fija contribuyó significativamente al crecimiento del PIB ecuatoriano entre 2008 y 2012. Por cada aumento de penetración del 10%, la contribución anual media al crecimiento del PIB se estimó en un 0.52%.

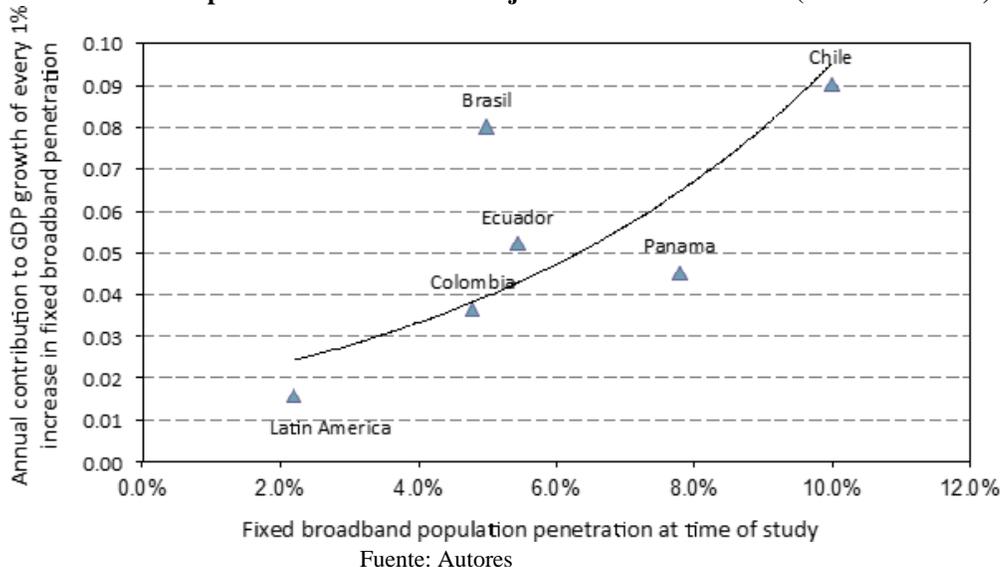
Gilchrist (2015) realizó un estudio similar para los Estados miembros de ECTEL del Caribe³. Mediante la aplicación de un modelo OLS (mínimos cuadrados ordinarios) con errores robustos, el autor concluyó que para los estados de ECTEL, un aumento de la tasa de penetración de banda ancha del 10% conduciría a un crecimiento económico real del 0.76%.

La compilación de los coeficientes de la mayoría de los estudios examinados anteriormente confirma un retorno a la escala en banda ancha fija en América Latina (Figura 1).

² En economía, el coeficiente de Gini es una medida de la dispersión estadística destinada a representar la distribución de los ingresos o la riqueza de los residentes de una nación y es la medida más utilizada de la desigualdad.

³ Los Estados miembros de ECTEL son el Commonwealth de Dominica, Granada, la Federación de St. Christopher (St. Kitts) y Nevis Santa Lucía, St. Vincent y las Granadinas.

Gráfico 1: Contribución comparativa de banda ancha fija al crecimiento del PIB (América Latina)



Aunque los coeficientes se derivaron de diferentes modelos, proporcionaron evidencia de que cuanto mayor sea la penetración de banda ancha fija en América Latina, mayor será el impacto de su expansión en el crecimiento del PIB. Las implicaciones de política pública son claras: maximizar la contribución económica de la banda ancha fija depende de aumentar significativamente su penetración. Curiosamente, Jung (2015) encontró en el análisis del impacto de la banda ancha en la productividad en los estados brasileños que las mayores ganancias ocurrieron en las regiones menos desarrolladas del país. Sin embargo, el autor observa cuidadosamente que esta evidencia no invalida la hipótesis de los retornos a escala ya que las regiones más pobres de Brasil no son las que tienen los niveles más bajos de conectividad.

III. HIPÓTESIS

Teniendo en cuenta la evidencia generada en la literatura de investigación y el estudio global de los autores citados anteriormente, uno podría estipular los siguientes efectos en el continente americano:

- Impacto de la banda ancha fija: Alto en América del Norte, menor en América Latina y el Caribe.
- Impacto de la banda ancha móvil: Bajo en América del Norte, mayor en América Latina y el Caribe.
- Impacto de la digitalización: Alto en América del Norte, menor en América Latina y el Caribe.

A la luz de esto, los modelos se realizaron primero para una muestra donde los Estados Unidos y Canadá aumentarían el valor prorrateado de cada variable, y luego para América Latina y el Caribe. Además de probar el impacto económico de la banda ancha (fija y móvil), se probó el impacto económico de la digitalización.

IV. DATOS UTILIZADOS

Para probar las dos hipótesis de impacto económico de banda ancha fija presentadas anteriormente, se construyó una base de datos para los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela⁴. La base de datos contiene series cronológicas de todas las variables necesarias entre 2005 y 2017. Las fuentes de datos son la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el Banco Mundial y GSMA (véanse los anexos A y B para las fuentes de datos).

V. MODELOS Y RESULTADOS

⁴ Para varios países (Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Cuba, Dominica, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam) no se dispone de series cronológicas coherentes para la formación de capital fijo y la educación laboral; por lo tanto, no fue posible incluirlas en el modelo.

Impacto económico de banda ancha fija

El modelo, que funciona con la base de datos de los 18 países de la región de América, arroja resultados estadísticamente significativos, confirmando así los efectos identificados en el modelo mundial. Los resultados figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2: Impacto económico de la banda ancha fija (región de América)

PIB per cápita (PPP)⁵	
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija	0.18797 ***
Capital	0.30414 ***
Educación	0.00063
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija	
Suscriptores de Teléfonos fijos	0.16412 ***
Población Rural	-0.05796 **
PIB per cápita	0.81847 ***
Precio Banda Ancha Fija	-0.30709 ***
HHI Banda Ancha Fija	-0.04456
Ingresos de Banda Ancha Fija	
PIB per cápita	1.41969 ***
Precio Banda Ancha Fija	1.52376 ***
HHI Banda Ancha Fija	-1.21225 ***
Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Fija	
Ingresos de Banda Ancha Fija	-0.40717 ***
Observaciones	784
Número de Países	18
Efectos fijos en países	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si
Años	2005-2017
R-cuadrada del primer modelo	0.9905

***, **, * significativo en 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente.

Según el modelo de banda ancha fija, esta tecnología ha tenido un impacto significativo en las Américas durante los últimos doce años (2005-2017). Un aumento del 10% en la penetración de banda ancha fija arroja un aumento del 1.9% en el PIB. Además, el modelo estructural proporciona estimaciones para otros parámetros importantes de la economía, aunque sería necesario realizar más análisis particular en estas variables, ya que forman parte de la segunda ecuación del modelo estructural. Por ejemplo, la formación de capital fijo es una fuerte catalizador del crecimiento del PIB, lo que sugiere, como se esperaba, una importante contribución a la economía (0.30 coeficiente). En cuanto a la demanda de servicios de banda ancha, la fijación de precios sigue siendo un factor clave para la adopción de la tecnología. Sorprendentemente, una caída de los precios del 10% impulsará la adopción en más de un 3%⁶.

La variación de los ingresos a lo largo del período de muestreo parece tener un impacto similar en este proceso. Por lo tanto, el aumento del ingreso disponible medio (aproximado por el PIB per cápita) en un 10% arroja un 8.1% más de adopción de banda ancha fija. La dinámica de la oferta sugiere que, según lo previsto, los niveles de ingresos afectan a los ingresos y las inversiones de los operadores. La propensión al consumo de servicios de banda ancha parece tener un impacto significativo en el aumento de la oferta digital. El aumento del ingreso disponible (aproximado por el PIB per cápita) atrae un 1.42% más de oferta (basado en el coeficiente del PIB en la ecuación de la oferta del cuadro 2). Finalmente, los ingresos de banda ancha se encuentra que tienen un impacto significativo en el rendimiento de la industria, implicando una reinversión de la producción a la base productiva de la economía. Este es un punto adicional que apoya los crecientes rendimientos a escala de la infraestructura de TIC.

⁵ PIB per cápita (PPP) se refiere al producto interno bruto a paridad de poder adquisitivo per cápita: bienes y servicios de valor de la PPP producidos en un país, divididos por la población media del mismo año.

⁶ Considerando que se trata de un modelo estructural basado en un sistema de ecuaciones, los resultados de ecuaciones intermedias son insumos para el resultado final. En ese sentido, los coeficientes de los pasos intermedios no deben considerarse conclusiones generales.

Es instructivo comparar los resultados del modelo global (modelo general de banda ancha fija) y el modelo de la región de América para determinar si se puede identificar algún efecto región-específico en particular (Cuadro 3).

Cuadro 3: Impacto económico de la banda ancha fija (Modelo mundial comparado con la región americana)

	Mundial	Región americana
PIB per cápita (PPP)		
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija	0.07715 ***	0.18797 ***
Capital	0.18922 ***	0.30414 ***
Educación	0.05205 ***	-0.00063
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija		
Suscriptores de Teléfonos fijos	0.46780 ***	0.16412 ***
Población Rural	-0.12191 ***	-0.05796 **
PIB per cápita	0.83844 ***	0.81847 ***
Precio Banda Ancha Fija	-0.30080 ***	-0.30709 ***
HHI Banda Ancha Fija	-0.34757 ***	-0.04456
Ingresos de Banda Ancha Fija		
PIB per cápita	1.23160 ***	1.41969 ***
Precio Banda Ancha Fija	0.18800 ***	1.52376 ***
HHI Banda Ancha Fija	-0.77502 ***	-1.21225 ***
Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Fija		
Ingresos de Banda Ancha Fija	-0.74541 ***	-0.40717 ***
Observaciones	3,887	784
Número de Países	139	18
Efectos fijos en países	Si	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si	Si
Años	2010-2017	2005-2017
R-cuadrada primer modelo	0.9952	0.9905

***, **, * significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente

NOTA: El modelo mundial se inició en 2010, dado que para entonces la mayoría de los países habían superado el umbral de adopción del 5%.

Como se esperaba, el coeficiente de impacto económico de la muestra mundial es inferior al de la región de Las Américas porque la muestra mundial incluye un gran número de economías emergentes. Sobre la base de los rendimientos del efecto de escala, la contribución económica de banda ancha fija aumenta con el nivel de desarrollo económico. Los retornos al efecto de escala se detectaron al ejecutar el mismo modelo para los dieciséis países estudiados en América Latina y el Caribe⁷ (Cuadro 4).

⁷ Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad and Tobago, Uruguay, y Venezuela.

Cuadro 4: Impacto económico de la banda ancha fija (América Latina y el Caribe)

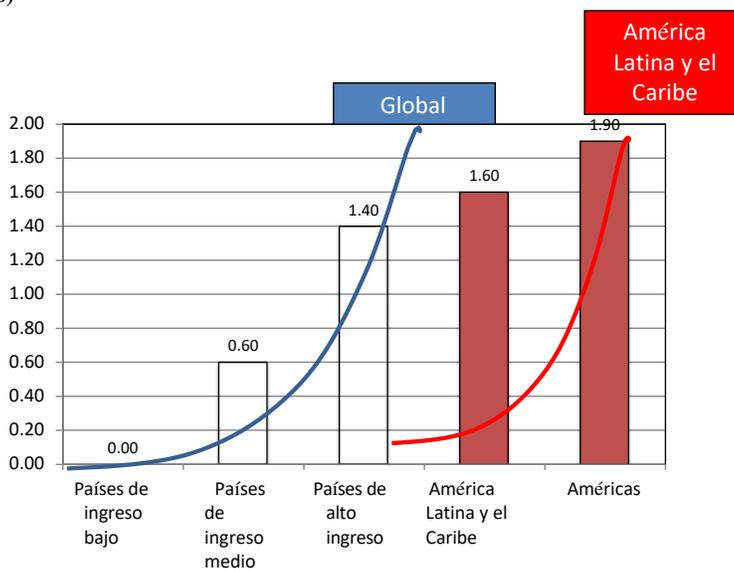
PIB per cápita (PPP)	
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija	0.15745 ***
Capital	0.31854 ***
Educación	0.03039
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Fija	
Suscriptores de Teléfonos fijos	0.09390
Población Rural	-0.04654 *
PIB per cápita	0.89943 ***
Precio Banda Ancha Fija	-0.43283 ***
HHI Banda Ancha Fija	-0.06636 *
Ingresos de Banda Ancha Fija	
PIB per cápita	1.07432 ***
Precio Banda Ancha Fija	1.67497 ***
HHI Banda Ancha Fija	-1.02064 ***
Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Fija	
Ingresos de Banda Ancha Fija	-0.01968
Observaciones	688
Número de Países	16
Efectos fijos en países	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si
Años	2005-2017
R-cuadrada primer modelo	0.9819

***, **, * significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente

Nota: HHI: El índice Herfindahl-Hirschman es una medida común de la concentración del mercado utilizada para determinar la competencia en el mercado.

Según el modelo de banda ancha fija que se aplica únicamente a los países de América Latina y el Caribe, la contribución económica es inferior a la del modelo de la región de América. Un aumento del 10% en la penetración de banda ancha fija arroja un aumento del 1.6% en el PIB. Este resultado confirma las pruebas generadas en el estudio mundial de la UIT. Una vez incluidos los países de América del Norte en la muestra, el coeficiente de contribución de banda ancha fija aumenta de 1.6 a 1.9. Una comparación de los rendimientos a escala para la muestra global y para la región de las Américas se puede visualizar en el Gráfico 2.

Gráfico 2: Impacto económico de la banda ancha fija, 2017 (Modelo global comparado con el modelo de la región de las Américas)



Fuente: Autores

Como se muestra en la Figura 2, el modelo estructural se compara con ambas muestras de datos (mundial: 139; Américas: 18) y arroja un retorno similar al efecto de escala, confirmando la hipótesis de banda ancha fija.

Impacto económico de banda ancha móvil

Reflejando el modelo de banda ancha fija, el modelo estructural probó la contribución económica de la banda ancha móvil utilizando cuatro ecuaciones: una función de producción agregada que modela la economía y, posteriormente, tres funciones: demanda, oferta y producción.

Para probar las dos hipótesis de impacto económico de banda ancha móvil presentadas anteriormente, se construyó una base de datos para los siguientes países: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Jamaica, República Dominicana, Estados Unidos de América, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela⁸. La base de datos contiene series cronológicas de todas las variables necesarias entre 2010 y 2017. Las fuentes de datos son la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el Banco Mundial y el GSMA (véanse los anexos A y B para las fuentes de datos).

El modelo, que funciona con 18 países, incluidos los Estados Unidos de América y el Canadá, arroja resultados estadísticamente significativos, confirmando así los efectos identificados en el modelo mundial. Los resultados se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5: Impacto económico de la banda ancha móvil (región de América)

PIB per cápita (PPP)	
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil	0.11556 ***
Capital	0.02984
Educación	0.62879 ***
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil	
Suscriptores de Teléfonos móvil	1.81434 ***
Población Rural	-0.11386 ***
PIB per cápita	-0.12194 *
Precio Banda Ancha Móvil	-0.09555 *
HHI Banda Ancha Móvil	-1.02608 ***
Ingresos de Banda Ancha Móvil	
PIB per cápita	2.32425 ***
Precio Banda Ancha Móvil	-0.79913 ***
HHI Banda Ancha Móvil	-3.55965 ***
Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Móvil	
Ingresos de Banda Ancha Móvil	-0.36353 ***
Observaciones	565
Número de Países	18
Efectos fijos en países	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si
Años	2010-2017
R-cuadrada primer modelo	0.9767

***, **, * significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente

Según el modelo de banda ancha móvil para las Américas, un aumento del 10% en la penetración de banda ancha móvil produce un aumento del 1.2% en el PIB. La importancia de la formación de capital fijo es menor en este caso que en la banda ancha fija. Es interesante señalar que los precios de los servicios son menos significativos en la demanda, pero el signo negativo indica que la asequibilidad sigue siendo un obstáculo para la adopción. En conjunto, la banda ancha móvil parece tener un impacto económico menor que la banda ancha fija (1.2% frente a 1.9% de aumento del PIB como resultado de un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha).

Como se mencionó anteriormente, estos coeficientes tendrían que estudiarse más a fondo, ya que forman parte de la segunda ecuación. Este es el resultado de incluir en la muestra a los países de América del Norte que, como se

⁸ Para varios países (Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Cuba, Dominica, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam) no se dispone de series cronológicas coherentes para la formación de capital fijo y la educación laboral; por lo tanto, no fue posible incluirlas en el modelo.

evidencia en el estudio global, parecen producir un impacto económico menor que la banda ancha fija. Este hallazgo también se confirma al comparar los resultados del modelo de la región de América con los del estudio mundial (modelo general de banda ancha móvil), que incluye un mayor número de economías emergentes (Cuadro 6).

Cuadro 6: Impacto económico de la banda ancha móvil (Modelo mundial comparado con la región americana)

	Mundial	Región americana
<i>PIB per cápita (PPP)</i>		
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil	0.15022 ***	0.11556 ***
Capital	0.21490 ***	0.02984
Educación	0.05569 ***	0.62879 ***
<i>Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil</i>		
Suscriptores de Teléfonos móvil	1.6797 ***	1.81434 ***
Población Rural	-0.03596 ***	-0.11386 ***
PIB per cápita	0.05968 ***	-0.12194 *
Precio Banda Ancha Móvil	0.00728	-0.09555 *
HHI Banda Ancha Móvil	-0.37128 ***	-1.02608 ***
<i>Ingresos de Banda Ancha Móvil</i>		
PIB per cápita	0.08839 ***	2.32425 ***
Precio Banda Ancha Móvil	0.11020 **	-0.79913 ***
HHI Banda Ancha Móvil	-2.12035 ***	-3.55965 ***
<i>Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Móvil</i>		
Ingresos de Banda Ancha Móvil	-1.14176 ***	-0.36353 ***
Observaciones	3,858	565
Número de Países	139	18
Efectos fijos en países	Si	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si	Si
Años	2010-2017	2010-2017
R-cuadrada primer modelo	Todos	0.9767

***, **, * significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente

Como se indica en el cuadro 6, el modelo de muestra mundial, que incluye un mayor porcentaje de países emergentes que el modelo de América, indica un coeficiente más elevado de contribución económica de banda ancha móvil.

Este resultado también se confirma cuando se excluye a los Estados Unidos de América y Canadá de la muestra de la región de las Américas: En otras palabras, aumenta la contribución económica de banda ancha móvil. Esto confirmaría el efecto de saturación identificado en el estudio global. En este caso, un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha móvil arroja un aumento del 1.7% en el PIB (cuadro 7).

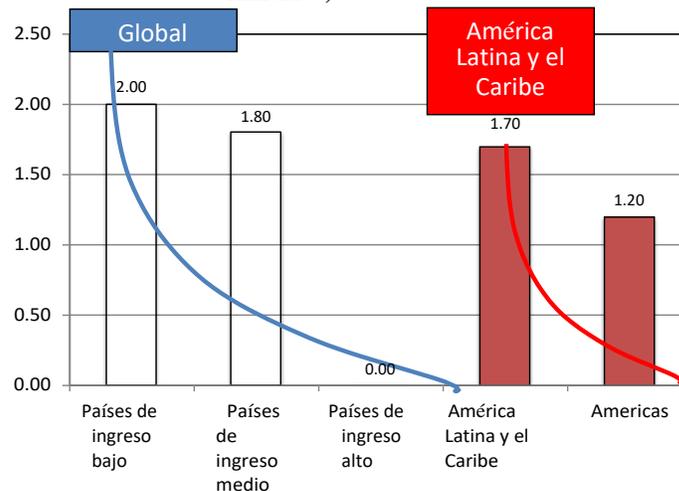
Cuadro 7: Impacto económico de la banda ancha móvil (América Latina y el Caribe)

PIB per cápita (PPP)	
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil	0.17329 ***
Capital	0.03075
Educación	0.63360 ***
Penetración de Suscriptores de Banda Ancha Móvil	
Suscriptores de Teléfonos móvil	1.94950 ***
Población Rural	-0.07061 ***
PIB per cápita	-0.23404 ***
Precio Banda Ancha Móvil	-0.58092 ***
HHI Banda Ancha Móvil	-0.85911 ***
Ingresos de Banda Ancha Móvil	
PIB per cápita	1.46456 ***
Precio Banda Ancha Móvil	-3.89924 ***
HHI Banda Ancha Móvil	-2.47734 ***
Crecimiento de Adopción de Banda Ancha Móvil	
Ingresos de Banda Ancha Móvil	-0.17906 **
Observaciones	501
Número de Países	16
Efectos fijos en países	Si
Años y trimestres con efectos fijos	Si
Años	2010-2017
R-cuadrada primer modelo	0.9412

***, **, * significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente

Cuando los países de América del Norte se incluyen en la muestra, el coeficiente de contribución de banda ancha móvil disminuye de 1.7 a 1.2. Una comparación del efecto de saturación para la muestra global y para la región de las Américas puede verse en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Impacto económico de la banda ancha móvil 2017 (Muestra global comparada con la región de América)



Fuente: Autores

Como se muestra en el Gráfico 3, el modelo estructural se compara con ambas muestras de datos (mundial: 139; Américas: 18) y produce efectos de saturación similares, confirmando la hipótesis de la banda ancha móvil.

Impacto económico en la digitalización

En lugar de medir el impacto de una sola tecnología de comunicaciones, la contribución económica de la digitalización, medida por la CAF (Corporación Andina de Fomento) en el Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital⁹, está siendo probado.

La hipótesis pone a prueba si la contribución económica de la digitalización aumenta en las etapas de desarrollo superior. Con este fin, el modelo de crecimiento endógeno, que vincula el PIB con el capital fijo, la mano de obra y el índice de digitalización como indicador del progreso tecnológico, se ejecutó para la región de las Américas y de nuevo para los países de América Latina y el Caribe para probar un retorno a escala.

El Índice de Desarrollo Digital de Ecosistemas de la CAF se calculó para 15 países: Argentina, Bahamas, Barbados, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Panamá, Surinam, Estados Unidos de América, Uruguay y Venezuela para el período comprendido entre 2008 y 2017¹⁰. Se excluyó a los países con un PIB per cápita actual inferior a USD 7 500 porque las economías pequeñas tienden a tener grandes variaciones en el PIB como resultado de las fluctuaciones de los precios de los productos básicos que superan los efectos de la banda ancha. Además, el modelo incluía variables independientes para la formación de capital fijo (fuente: Banco Mundial), PIB per cápita (fuente: Fondo Monetario Internacional) y matriculación en escuelas terciarias, como sustituto de la calidad del trabajo (fuente: Banco Mundial).

El modelo se aplicó por primera vez en 15 países (para el período 2008-2017, lo que da lugar a 126 observaciones e incluye efectos fijos por países (cuadro 8).

Cuadro 8: Impacto económico de la digitalización (seleccionados 15 países de la región de América)

Variables, 2008-2017	Coefficientes
PIB anterior	0.6721 *** (0.0586)
Digitalización	0.1882 ** (0.0910)
Capital	-0.0261 (0.0990)
Trabajo	-1.3788 ** (0.5305)
Constante	2.1224 *** (0.6702)
Observaciones	126
Efectos fijos por año	Si

***, **, * Significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente.

Según el modelo, un aumento del 10% en el Índice Digital de Desarrollo de Ecosistemas se traduce en un crecimiento del PIB per cápita del 1.9%. Esto significa, por ejemplo, que un aumento del índice de desarrollo de los ecosistemas digitales de la CAF de 50 a 51 producirá un aumento del PIB per cápita del 0.38% (que tendrá efectos directos e indirectos en la producción). El signo negativo en la variable trabajo se debe al hecho de que este indicador presenta una variación muy baja en el período analizado (en otras palabras, el indicador de calidad del trabajo es altamente inercial, lo que significa que no cambia significativamente en períodos cortos de tiempo).

⁹ El índice de desarrollo del ecosistema digital desarrollado con financiación del CAF Banco de Desarrollo de América Latina, Katz y Callorda, 2018e.

¹⁰ Para varios países (Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Cuba, Dominica, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam) no se dispone de series cronológicas coherentes para la formación de capital fijo y la educación laboral; por lo tanto, no fue posible incluirlas en el modelo.

Para probar los rendimientos a escala, el modelo también se aplicó en una muestra de países que excluían a los Estados Unidos de América y el Canadá (cuadro 9).

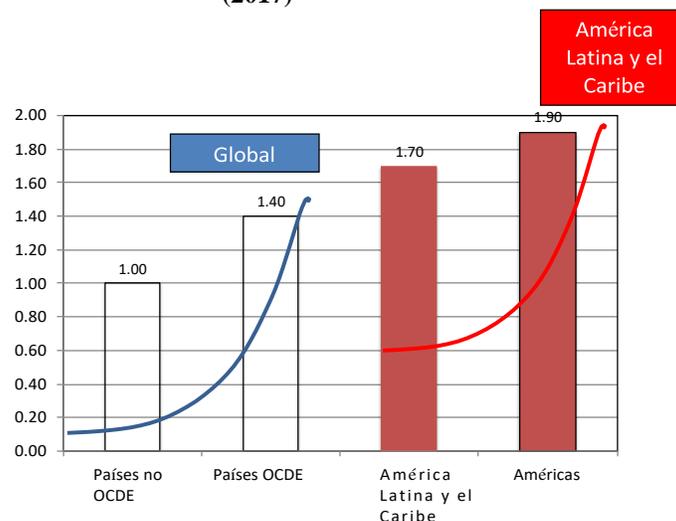
Cuadro 9: Impacto económico de la digitalización (América Latina y el Caribe)

Variable, 2008-2017	Coefficiente
PIB anterior	0.6746 *** (0.0633)
Digitalización	0.1662 * (0.0995)
Capital	-0.0337 (0.1057)
Trabajo	-1.2501 ** (0.5809)
Constante	2.1421 *** (0.7393)
Observaciones	106
Efectos fijos por año	Yes

***, **, * Significativo a 1%, 5% y 10% de valor crítico respectivamente.

Según este modelo, un aumento del 10% en el Índice de Desarrollo Digital de Ecosistemas de la CAF se traduce en un crecimiento del 1.7% del PIB per cápita. Esto significa que un aumento del índice de desarrollo de ecosistemas digitales de la CAF de 50 a 51 producirá un aumento del PIB per cápita del 0.33% (teniendo en cuenta los efectos directos e indirectos en la producción). Si bien la importancia estadística de la variable de digitalización es del 10%, el modelo está en consonancia con el modelo mundial (modelo de digitalización general) aplicado en 73 países de todo el mundo (gráfico 4).

Gráfico 4. Impacto económico de la digitalización: Global en comparación con la región de las Américas (2017)



Fuente: Autores

Al incluir América del Norte en la muestra de América, el coeficiente de impacto económico de la digitalización aumenta confirmando los rendimientos a escala identificados para la muestra mundial de países.

VI. CONCLUSIONES

El propósito principal del presente estudio fue probar los resultados del estudio global, así como el impacto de la regulación y la política en el desarrollo de la economía digital en la región de las Américas, basándose en las siguientes consideraciones:

- El impacto económico de la banda ancha fija se guía por un efecto de retorno a escala, según el cual el impacto económico de la banda ancha fija es mayor en las economías más avanzadas que en las emergentes.
- El impacto económico de la banda ancha móvil refleja un efecto de saturación, según el cual la contribución de banda ancha móvil es mayor en las economías emergentes que en las más desarrolladas.
- El impacto del ecosistema digital en los países con economías más desarrolladas es mayor que en los países con economías emergentes.

Una evaluación de la bibliografía de investigación sobre la contribución económica de la banda ancha en la región de América validó las conclusiones de la UIT de que cuanto mayor sea la penetración de banda ancha fija en América Latina, mayor será su impacto en el crecimiento del PIB. Teniendo en cuenta las pruebas, se han sugerido diferentes efectos para América del Norte y América Latina y el Caribe:

- Impacto de la banda ancha fija: Alto en América del Norte, media en América Latina y el Caribe.
- Impacto de la banda ancha móvil: Medio en América del Norte, alto en América Latina y el Caribe.
- Impacto de la digitalización: Alto en América del Norte, medio en América Latina y el Caribe.

Los modelos econométricos se ejecutaron en primer lugar para los Estados Unidos y el Canadá, que aumentaron el valor prorrateado de cada variable, y luego para América Latina y el Caribe para probar el impacto económico de la banda ancha (fija y móvil) y la digitalización. Las pruebas aportadas por el análisis econométrico confirman las hipótesis (cuadro 10)

Cuadro 10: Resumen de los resultados del modelo econométrico

Hipótesis	Aumento del 10%: Impacto en el crecimiento del PIB per cápita	
	Región de América (incluidos los Estados Unidos de América y el Canadá)	América Latina y el Caribe
El impacto económico de la banda ancha fija será mayor en la región de las Américas (que incluye a los Estados Unidos de América y el Canadá) que en América Latina y el Caribe (retornos a escala).	1.9	1.6
El impacto económico de la banda ancha móvil será mayor en América Latina y el Caribe que en la región de América (que incl. los Estados Unidos de América y Canadá) (Efecto de saturación).	1.2	1.7
El impacto económico del ecosistema digital será mayor en la región de las Américas (que incluye a los Estados Unidos de América y el Canadá) que en América Latina y el Caribe (retornos a escala)	1.9	1.7

BIBLIOGRAFÍA

Crandall, R., Lehr, W., & Litan, R. (2007). Los Efectos del Despliegue de Banda Ancha en la Producción y el Empleo: Un Análisis cruzado de Datos de EE.UU. *Cuestiones en Política Económica*, 6, 1-35.

Gilchrist, C. (2015). *Impacto de la banda ancha en el crecimiento económico de los estados miembros de ECTEL*. Autoridad de Telecomunicaciones Oriental caribeña (ECTEL).

Gillett, S., Lehr, W., Osorio, C., and Sirbu, M. A. (2006). *Medición del Impacto Económico de la Banda Ancha*. Informe Técnico 99-07-13829, Proyecto Nacional de Asistencia Técnica, Capacitación, Investigación y Evaluación.

Greenstein, S., & McDevitt, R. C. (2009). El bono de banda ancha: Contabilidad del impacto de Internet de banda ancha en el PIB estadounidense. Documento de trabajo, Northwestern University Kellogg School of Management, enero. Recuperado el 23 de febrero de 2009, de <http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/greenstein/images/htm/Research/WP/Broadband%20Bonus%20-%20Greenstein&McDevitt.pdf>

- Jung, J. (2015). Desigualdades regionales en el impacto de la banda ancha en la productividad: evidencia de Brasil. Documento de trabajo Universitat de Bracelona Institut Barcelona d'Estudis Internacionals (IBEI)
- Katz, R. (2010). La contribución de la banda ancha al desarrollo económico, Jordan, V., Galperin, H., Peres, W. *Aceleración de la revolución digital: Banda ancha para América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile: Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina.
- Katz, R. (2011). *El impacto económico de Vive Digital*. CINTEL: Bogotá.
- Katz, R. (2012). "El impacto de la banda ancha en la economía: investigación hasta la fecha y cuestiones de política", *Tendencias en la reforma de las telecomunicaciones 2010-11*. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Katz, R. (2015). *La economía y el ecosistema digital en América Latina*. Madrid: Ariel.
- Katz, R. and Koutroumpis, P. (2012). *El impacto económico de la banda ancha en Panamá*. Ginebra: Comisión Internacional de Banda Ancha.
- Katz, R. and Callorda, F. (2013). Impacto económico del despliegue de banda ancha en Ecuador. IDRC Documento de Trabajo.
- Katz, R. and Callorda, F. (2018c). Evaluación del impacto económico de las telecomunicaciones en Senegal (2003-2017). Columbia Institute for Tele-information Documento de trabajo.
- Katz, R. and Callorda, F. (2018d). *La contribución económica de la banda ancha, la digitalización y la regulación de las TIC*. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Katz, R. and Callorda, F. (2018e). "Aceleración del desarrollo del ecosistema digital latinoamericano e implicaciones para la política de banda ancha", *Política de Telecomunicaciones* 42, pp. 661-681.
- Kelly, T. and Minges, M. (2012) Eds. Maximizing Mobile. Rep. El Banco Mundial, 2012. (<http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/IC4D-2012-Report.pdf>>).
- Kolko, J. (2010) *¿Impulsa la banda ancha el desarrollo económico local?* Public Policy Institute of California, enero.
- Koutroumpis, P. (2009). El impacto económico de la banda ancha en el crecimiento: un enfoque simultáneo. *Política de Telecomunicaciones*, 33, 471-485.
- Thompson, H., & Garbacz, C. (2008). *Impactos de banda ancha en el PIB del Estado: Impactos directos e indirectos. Ponencia presentada en la 17° Conferencia Bienal de la Sociedad Internacional de Telecomunicaciones, Canadá.*

Anexo A: Lista de fuentes de datos para los modelos que prueban el impacto económico de la banda ancha fija y móvil

Indicador	Fuente
PIB per cápita (PPP)	FMI
Penetración de suscriptores de banda ancha fija	UIT - OVUM
Capital - Formación bruta de capital (porcentaje del PIB)	Banco Mundial
Educación- Matrícula en enseñanza superior (porcentaje bruto)	Banco Mundial
Suscriptores a telefonía fija	UIT
Población Rural (Porcentaje del total de la población)	Banco Mundial
Precios Banda Ancha fija	UIT
HHI Banda Ancha fija	OVUM
Ingresos de Banda Ancha Fija	UIT - OVUM
Penetración única de abonados de banda ancha móvil	GSMA
Penetración de suscriptores móvil	GSMA
Precio Banda Ancha Móvil/ARPU	UIT - GSMA
HHI Banda Ancha Móvil	GSMA
Ingresos de Banda Ancha Móvil	GSMA

Anexo B: Indicadores incluidos en el índice digital de desarrollo de ecosistemas CAF y fuentes de datos

Pilar	Subpilar	Indicador	Fuente
Infraestructura	Inversión	Inversión en telecomunicaciones per cápita a precios corrientes - promedio de cinco años (USD PPP)	Banco Mundial; UIT
Infraestructura	Calidad del servicio	Velocidad media de descarga de banda ancha fija (Mbit/s)	Akamai
Infraestructura	Calidad del servicio	Velocidad media de descarga de banda ancha móvil (velocidad media Mbit/s)	Akamai
Infraestructura	Calidad del servicio	Conexiones de banda ancha fijas con velocidad de descarga superior a 4 Mbit/s (porcentaje)	Akamai
Infraestructura	Calidad del servicio	Conexiones de banda ancha fijas con velocidad de descarga superior a 10 Mbit/s (porcentaje)	Akamai
Infraestructura	Calidad del servicio	Conexiones de banda ancha fijas con velocidad de descarga superior a 15 Mbit/s (porcentaje)	Akamai
Infraestructura	Calidad del servicio	Conexiones de banda ancha de fibra óptica como porcentaje del total de conexiones fijas de banda ancha	UIT; FTTH; OCDE
Infraestructura	Calidad del servicio	Ancho de banda ancha internacional por usuario de Internet (bit/s)	UIT
Infraestructura	Cobertura	Cobertura de banda ancha fija (% de los hogares)	Eurostat, CAF Ideal; OCDE
Infraestructura	Cobertura	2G Cobertura	UIT
Infraestructura	Cobertura	3G Cobertura	UIT
Infraestructura	Cobertura	4G Cobertura	UIT

Pilar	Subpilar	Indicador	Fuente
Infraestructura	Infraestructura del Servicio	IXPs por cada 1.000.000 habitantes	Packet Clearing House; CNUCYD
Infraestructura	Infraestructura del Servicio	Número de servidores seguros (por cada 1.000.000 habitantes)	Banco Mundial
Infraestructura	Infraestructura del Servicio	Número de satélites (por cada 1.000.000 habitantes)	N2yo.com
Conectividad	Accesibilidad	Suscripción mensual de banda ancha fija como porcentaje del PIB per cápita	UIT
Conectividad	Accesibilidad	Suscripción mensual de teléfonos inteligentes de banda ancha móvil (500 MB de límite máximo, prepago) como porcentaje del PIB per cápita	UIT
Conectividad	Accesibilidad	Suscripción mensual móvil de PC de banda ancha (1 GB, postpago) como porcentaje del PIB per cápita	UIT
Conectividad	Accesibilidad	Suscripción mensual a la televisión de pago como porcentaje del PIB per cápita	Business Bureau; CAF; PwC; TAS
Conectividad	Penetración	Penetración de banda ancha fija (conexiones por cada 100 hogares)	UIT
Conectividad	Penetración	Penetración de banda ancha móvil (conexiones por cada 100 habitantes)	UIT
Conectividad	Penetración	Usuarios móviles únicos de banda ancha (por cada 100 habitantes)	GSMA
Conectividad	Penetración	Penetración de TV por Suscripción (conexiones por cada 100 hogares)	Business Bureau; CAF; PwC; TAS; UIT; Convergencia
Conectividad	Propiedad	Penetración de computadoras (% de los hogares)	UIT
Conectividad	Propiedad	Usuarios de teléfonos inteligentes (por cada 100 habitantes)	GSMA
Conectividad	Propiedad	Porcentaje de la población con acceso a la energía eléctrica	Banco Mundial
Digitalización de Hogares	Uso de Internet	Porcentaje de la población que utiliza Internet	UIT
Digitalización de Hogares	Uso de Internet	Penetración de la red social dominante (usuarios por cada 100 habitantes)	OWLOO
Digitalización de Hogares	Uso de Internet	Datos móviles ARPU como porcentaje del total de ARPU	GSMA
Digitalización de Hogares	Gobierno Electrónico	Índice de Gobierno Electrónico	ONU
Digitalización de Hogares	Comercio Electrónico	Comercio por Internet como porcentaje total del comercio minorista	Euromonitor
Digitalización de Hogares	Medicina Electrónica	Política nacional de salud (variables binarias)	WHO

Digitalización de Hogares	OTTs	Penetración de video a demanda (porcentaje de hogares)	PWC
---------------------------	------	--	-----

Pilar	Subpilar	Indicador	Fuente
Digitalización de la producción	Infraestructura Digital	Porcentaje de empresas con acceso a Internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Digitalización de la producción	Cadena de Suministro Digital	Porcentaje de empresas que utilizan Internet para la banca electrónica	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Digitalización de la producción	Cadena de Suministro Digital	Porcentaje de empresas que utilizan Internet para comprar insumos	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Digitalización de la producción	Distribución Digital	Porcentaje de empresas que venden productos por Internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Digitalización de la producción	Procesamiento Digital	Porcentaje de trabajadores que utilizan Internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Digitalización de la producción	Procesamiento Digital	Porcentaje de mano de obra que utiliza computadoras	UNCTADstat; TAS; Eurostats
Intensidad competitiva	Nivel de Competencia	HHI Banda Ancha Fija	Convergencia; Reguladores; TAS
Intensidad competitiva	Nivel de Competencia	HHI Banda Ancha Móvil	GSMA; Reguladores
Intensidad competitiva	Nivel de Competencia	HHI TV Paga	Convergencia; Dataxis; Ofcom; TAS; Reguladores
Intensidad competitiva	Nivel de Competencia	HHI Telefonía Móvil	GSMA; Reguladores
Industrias digitales	Exportaciones	Exportaciones de alta tecnología (USD per cápita a precios corrientes)	Banco Mundial
Industrias digitales	Exportaciones	Exportaciones de servicios de TIC (USD per cápita a precios corrientes)	Banco Mundial
Industrias digitales	Peso de industrias digitales	Ventas de ecosistemas digitales como porcentaje del PIB	PWC; TAS; UIT
Industrias digitales	Peso de industrias digitales	Ingresos per cápita de los operadores de telecomunicaciones (USD a precios corrientes)	UIT
Industrias digitales	Peso de industrias digitales	Gasto en programas informáticos (porcentaje del PIB)	INSEAD
Industrias digitales	Internet de las Cosas	Conexiones M2M (por 100 habitantes)	UIT; OCDE
Industrias digitales	Producción de Contenido	Páginas de Wikipedia editadas por mes (por millón de habitantes entre 15 y 69 años)	INSEAD

Pilar	Subpilar	Indicador	Fuente
Factores de la producción digital	Capital Humano	Expectativa de años de educación (años)	Banco Mundial; UNESCO
Factores de la producción digital	Capital Humano	Matrícula en la enseñanza terciaria (porcentaje de la población)	Banco Mundial; UNESCO
Factores de la producción digital	Escuelas	Establecimientos de enseñanza con acceso a Internet	UNESCO; CEPAL
Factores de la producción digital	Escuelas	Computadoras por proporción de estudiantes	UNESCO; CEPAL
Factores de la producción digital	Innovación	Patentes USPTO por país (Por 1 000 000 Habitantes)	USPTO
Factores de la producción digital	Innovación	Ingresos procedentes de la propiedad intelectual (USD per cápita PPA a precios corrientes)	Banco Mundial
Factores de la producción digital	Inversión en Innovación	Gasto en I+D (porcentaje del PIB)	Banco Mundial; UNESCO
Factores de la producción digital	Desarrollo Económico	PIB per cápita (precios corrientes del USD)	IMF
Factores de la producción digital	Desarrollo Económico	Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)	Banco Mundial
Instituciones y Normas	Ciberseguridad y piratería	Porcentaje de software instalado sin licencia	BSA, The software alliance
Instituciones y Normas	Ciberseguridad y piratería	Valor comercial de los programas informáticos sin licencia (en porcentaje del PIB)	BSA, The software alliance
Instituciones y Normas	Rol del Gobierno	Porcentaje de las atribuciones de los organismos reguladores basadas en el sistema de seguimiento reglamentario de la UIT	UIT; TAS
Instituciones y Normas	Rol del Gobierno	Porcentaje de las funciones de los organismos reguladores basadas en el sistema de seguimiento reglamentario de la UIT	UIT; TAS
-	-	Población	Banco Mundial
-	-	Tipo de cambio PPP	IMF
-	-	Número de Hogares	UIT
-	-	PIB per cápita del primer quintil (USD a precios corrientes)	IMF; Banco Mundial