



El papel de la economía digital en la recuperación económica de América Latina y el Caribe.

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

2. COYUNTURA ECONÓMICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DEL COVID-19

3. LA DIGITALIZACIÓN COMO OPORTUNIDAD PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA

4. IMPACTO ECONÓMICO DE LA DIGITALIZACIÓN

- 4.1. La contribución económica de la banda ancha fija y móvil
 - 4.1.1. La situación actual de la banda ancha fija y móvil en América Latina y el Caribe
 - 4.1.2. Canales de impacto económico de la banda ancha
 - 4.1.3. Estimación del impacto económico de la banda ancha en América Latina y el Caribe
- 4.2. La contribución económica de la digitalización
 - 4.2.1. La situación actual de la digitalización en América Latina y el Caribe
 - 4.2.2. Canales de impacto económico de la digitalización
 - 4.2.3. Estimación del impacto económico de la digitalización en América Latina y el Caribe
- 4.3. El impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera
 - 4.3.1. La situación actual de la inclusión financiera en América Latina y el Caribe
 - 4.3.2. Estimación del impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera en América Latina y el Caribe

5. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA ECONOMÍA DIGITAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

- 5.1. La inversión de capital en el sector de telecomunicaciones
- 5.2. Asequibilidad de servicios de telecomunicaciones
- 5.3. Ritmo de innovación en la economía digital
- 5.4. Desarrollo de capital humano

6. RECOMENDACIONES PARA MAXIMIZAR EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA ECONOMÍA DIGITAL

- 6.1. Modernización regulatoria
 - 6.1.1. Marco teórico

- 6.1.2. Mejores prácticas regulatorias a nivel internacional y recomendaciones para América Latina y el Caribe
- 6.2. Tributación equilibrada
 - 6.2.1. Marco teórico
 - 6.2.2. Debates emergentes a nivel mundial
 - 6.2.3. Experiencia internacional en la tributación del sector de telecomunicaciones y recomendaciones para América Latina y el Caribe
- 6.3. Reducción de la piratería de contenidos en la industria audiovisual
- 6.4. Estructura de mercados eficientes
 - 6.4.1. Marco teórico
 - 6.4.2. Ecosistema digital y cambios en los mercados relevantes
 - 6.4.3. Experiencia internacional y recomendaciones para América Latina y el Caribe

7. SIMULACIÓN DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LA REGULACIÓN EN LA RECUPERACIÓN ECONÓMICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

- 7.1. Impacto de la modernización regulatoria
- 7.2. Impacto de las modificaciones al marco tributario
- 7.3. Impacto de la reducción de la piratería de contenidos audiovisuales
- 7.4. Impacto de la consideración de estructura de mercado eficientes
- 7.5. Compilación del impacto de las recomendaciones

8. CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- [Anexo 1.](#) Variación porcentual en el volumen de exportaciones por país
- [Anexo 2.](#) Variación porcentual en el volumen de importaciones por país
- [Anexo 3.](#) Modelo estructural para estimar el impacto económico de la banda ancha
- [Anexo 4.](#) América Latina: Modelo de impacto económico de Banda Ancha Fija en América Latina
- [Anexo 5.](#) América Latina: Modelo de impacto económico de Banda Ancha Móvil en América Latina
- [Anexo 6.](#) Modelo para estimar impacto de la digitalización en la productividad
- [Anexo 7.](#) Estimación de modelo de productividad
- [Anexo 8.](#) Modelo para estimar impacto de la digitalización en el empleo
- [Anexo 9.](#) Estimación de modelo de Empleo
- [Anexo 10.](#) Modelo para estimar impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera

- [Anexo 11. Estimación de modelo de Inclusión Financiera](#)
- [Anexo 12. Impacto de la calidad regulatoria en la inversión de telecomunicaciones](#)
- [Anexo 13. Estimación de modelos usados en las simulaciones](#)
- [Anexo 14. Modelo para estimar los determinantes de la piratería](#)
- [Anexo 15. América Latina: Determinantes de Piratería](#)
- [Anexo 16. Modelo para estimar el impacto de la piratería en la producción de contenidos](#)
- [Anexo 17. América Latina: Impacto de la piratería en la producción de contenidos](#)
- [Anexo 18. América Latina: Impacto de la piratería en el desarrollo de la TV por suscripción](#)
- [Anexo 19. Estimación empírica para verificar cumplimiento de la U invertida](#)

SINOPSIS

América Latina fue la región más afectada como resultado de la crisis económica generada por la pandemia, con una caída del PIB del 7% en 2020, según la consultora Telecom Advisory Services LLC, especializada en estrategia de negocios y políticas públicas en los sectores de telecomunicaciones y digital. Las consecuencias de este impacto son diversas entre los países de la región, en especial debido a los diferentes niveles de digitalización de cada país.

Según los autores del estudio que incluyen a miembros directivos de la firma como su fundador, Raúl Katz, PhD y Director de Investigación de Estrategia de Negocios en el *Columbia Institute for Tele-Information* del *Columbia Business School* (New York), Juan Jung, PhD en Economía, y Fernando Callorda, investigador en la Red Nacional de Universidades Públicas de Argentina, la digitalización es una herramienta crucial para mitigar la crisis económica generada por la pandemia y acelerar la recuperación. Esto permitirá aumentar la contribución de los sectores tradicionales mientras genera nuevos negocios y oportunidades para la región. En síntesis, la transformación digital es un componente fundamental para el futuro de las economías latinoamericanas, más allá de la recuperación postpandemia.

Para acelerar el desarrollo de la industria de telecomunicaciones y la economía digital, como factores clave de la recuperación económica, se necesita aumentar significativamente la inversión en el sector, acelerando el ritmo de innovación, y fomentando el desarrollo del capital humano. Para que esto ocurra, los marcos regulatorios, tributario y de políticas públicas deben reevaluarse y modernizarse.

El estudio incluye diversas recomendaciones y destaca el potencial que genera la reducción en los precios de espectro para acelerar el despliegue de redes de telecomunicaciones y el desarrollo de la economía digital. Además, provee datos y perspectivas de varios mercados, estableciendo sugerencias prácticas para la recuperación económica y la digitalización de América Latina en el panorama actual.

**Para leer el estudio completo y
más detalles acerca de los resultados,
favor de usar este QR Code:**



HALLAZGOS PRINCIPALES

El aceleramiento del desarrollo de la industria de telecomunicaciones y de la economía digital, como factores clave de la recuperación económica, solo se producirá en caso de un aumento significativo en las inversiones de telecomunicaciones, un aceleramiento en el ritmo de innovación, y un mayor desarrollo de capital humano, para lo cual se debe poner en práctica un marco de políticas públicas adecuado que facilite tales avances. América Latina y el Caribe invierte de manera ponderada USD 33.82 per cápita en telecomunicaciones, un valor inferior a la media mundial (USD 51.81) y significativamente menor que en las economías avanzadas (USD 121.38 en Europa Occidental y USD 337.09 en América del Norte)

1. Un aumento del 10% de la penetración de banda ancha fija genera un crecimiento del PIB per cápita del orden del 1.5% en la región, lo que genera a su vez un importante efecto social, dado que la brecha digital se reduciría sustancialmente, lo que equivale a 9.6 millones de nuevos hogares conectados.
2. Un aumento del 10% de la penetración de banda ancha móvil genera un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%, reduciendo la brecha digital, lo que equivale a un incremento de 36.6 millones en la cantidad de personas conectadas.
3. Un incremento del 10% en el índice de digitalización se asocia a un crecimiento del 2.4% en el nivel de empleo, lo que permite reducir la tasa de desempleo promedio en la región del 10.5% al 8.4%, lo que significa la creación de más de 6.5 millones de nuevos empleos; e incrementar la productividad multifactorial en 5.7%.
4. Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha móvil también permitiría a la región incrementar su nivel de inclusión financiera en un 2.3%.
5. El ritmo de crecimiento de la digitalización en la región es insuficiente. Al ritmo actual, América Latina demoraría hasta el 2030 en alcanzar el nivel de digitalización actual de la OCDE, mientras que, si la región creciera a un ritmo similar al de los países antes citados, ese lapso temporal se acortaría hasta 2026.
6. La brecha de la región con la OCDE en términos de producción de capital humano no ha cambiado sustancialmente en los últimos diez años, la región muestra un desfase creciente en la capacitación digital de la fuerza de trabajo, lo que representa una barrera a la transformación digital de la estructura productiva. La falta de capacitación digital afecta al desarrollo de la propia industria local de contenidos digitales, lo que a su vez hace que mucha gente no adopte servicios de contenidos por no encontrarlos atractivos

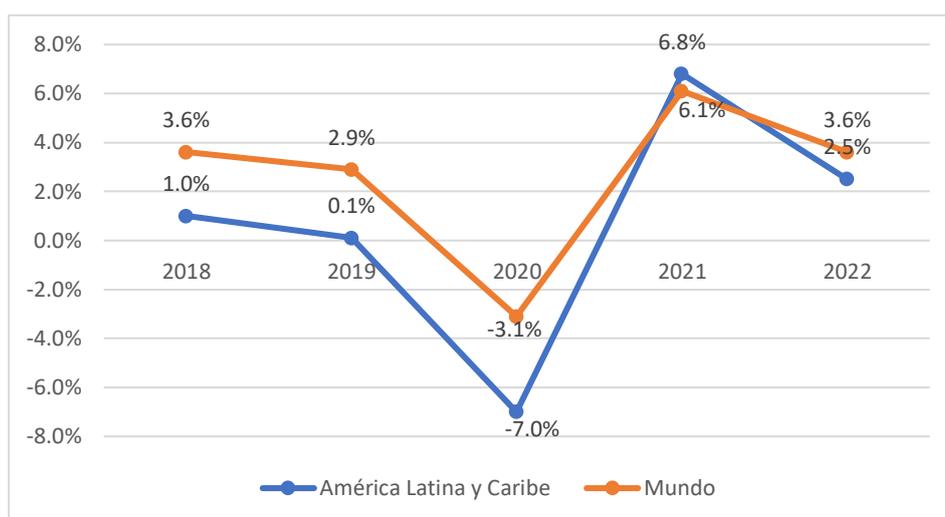
- 7.** Los países con menor nivel de piratería producen un 34.3% más de contenidos. El combate exitoso a la piratería permitirá también mitigar las pérdidas de ingresos de proveedores de TV (estimadas en 4.8 mil millones de dólares anuales), las de programadores (estimadas en 1.8 mil millones) y los más de 48,500 empleos perdidos y reducir la evasión fiscal asociada, estimada en torno a 1.1 mil millones de dólares anuales.
- 8.** La región necesita reformular sus marcos regulatorios y fiscales de forma tal de lograr un aceleramiento del despliegue de redes de telecomunicaciones y en el desarrollo de la economía digital. Acelerar la inversión es una prioridad, ante el importante crecimiento que vienen experimentando los niveles de tráfico. La modernización regulatoria genera un aumento de la inversión de capital móvil acumulado para un período de cinco años de entre 166.9% y 3.9%.
- 9.** Considerando el rezago actual de la inversión en la región, existe un amplio potencial para incrementarla a partir de sendas reformas regulatorias. La reducción en precios de espectro es lo que genera el mayor estímulo a la inversión (en promedio, el costo del espectro en América Latina es 1.7 veces superior al de Europa), aunque las reformas fiscales pueden ser muy efectivas para incrementar la penetración (y por tanto el PIB).
- 10.** América Latina se encuentra frente a una gran oportunidad: la digitalización. Sin embargo, el ritmo actual de avances parece ser insuficiente para que la región logre los niveles de prosperidad necesarios. Es por ello por lo que se requiere de políticas públicas ambiciosas, decididas, que permitan a los países dar un salto sustantivo en los niveles de inversión y de desarrollo digital (Crear un Plan Nacional de Banda Ancha o Agenda Digital Licencias únicas o convergentes; Cantidades suficientes de espectro a precios razonables; Permitir transacciones de espectro en el mercado secundario; Permitir refarming; entre otros).

RESUMEN

La pandemia del COVID-19 ha generado una recesión económica mundial de escasos precedentes, con uno de los mayores impactos en América Latina y el Caribe.

- En el año 2020, el Producto Interno Bruto (PIB) real se contrajo en un 3.1% a escala global, generando cierre de empresas y aumentos de desempleo en todo el mundo, sin desmedro de lo cual su incidencia fue muy dispar dependiendo de la región.¹
- América Latina ha sido la región más afectada como resultado de la crisis económica generada por la pandemia (el PIB ha caído un 7% en 2020), mientras que el crecimiento de la región en el 2021 será marginalmente superior al promedio mundial e inferior en el 2022.

Tasa de crecimiento del PIB real – América Latina vs. promedio mundial



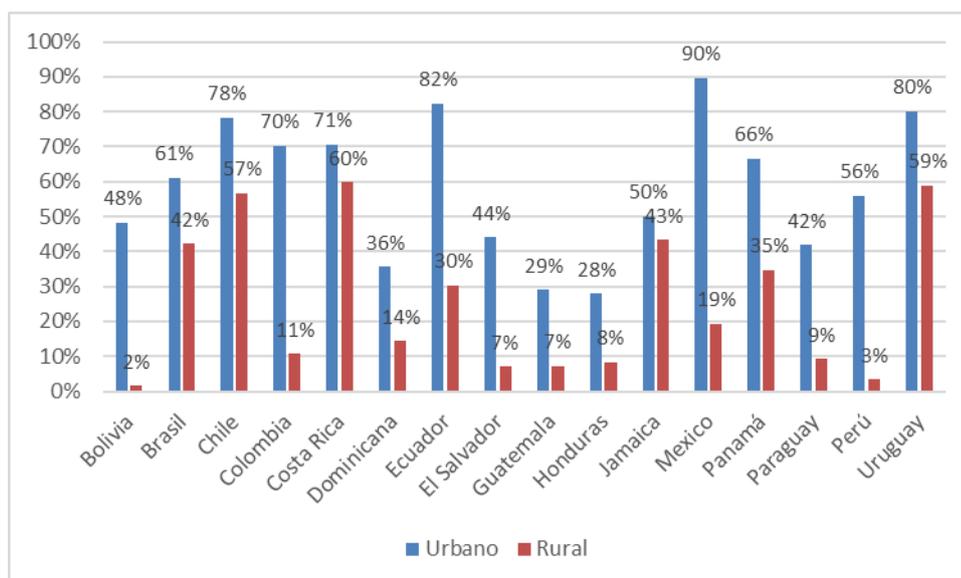
Fuente: Fondo Monetario Internacional

- Cabe mencionar que, en general, los países de América Latina han sufrido confinamientos más estrictos que la mayor parte de países del mundo, lo que explica en parte la severidad en la contracción de la economía regional.
- Sin embargo, la región es muy diversa y mientras algunos países han registrado caídas del PIB de más del 10% en 2020 (caso de Perú o Panamá), otros apenas han sentido la recesión, como Paraguay (-0.6%) o Guatemala (-1.5%).

¹ International Monetary Fund (2021). World Economic Outlook: Recovery during a Pandemic—Health Concerns, Supply Disruptions, Price Pressures. Washington, DC, October

- Esto pone de manifiesto no solo el nivel de avance del virus y la debilidad de los sistemas sanitarios, sino también una estructura económica vulnerable, con dificultades para mantenerse en funcionamiento en un contexto de emergencia, algo para lo que la digitalización ha demostrado ser clave. Para mitigar esta crisis económica y acelerar la recuperación, la región cuenta con una oportunidad de la mano de la digitalización y el desarrollo de la economía digital.
- La evidencia empírica generada en el marco de la pandemia indica que aquellos países con un mayor despliegue de redes de banda ancha han podido mitigar el impacto económico disruptivo. Hasta el 2020, los países con al menos 30% de hogares con banda ancha fija (o con más de 50% de penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil) experimentaron una recesión de menor magnitud que las economías menos conectadas.²

Adopción de Banda Ancha Fija: contexto urbano vs. Rural (% hogares adoptantes)



NOTA: Se aplican las ratios Urbano/Total y Rural/Total de años anteriores (2018 y 2019) a los datos de penetración nacionales de UIT para 2020.

Fuente: UIT, Encuestas de Hogares, BID, análisis Telecom Advisory Services

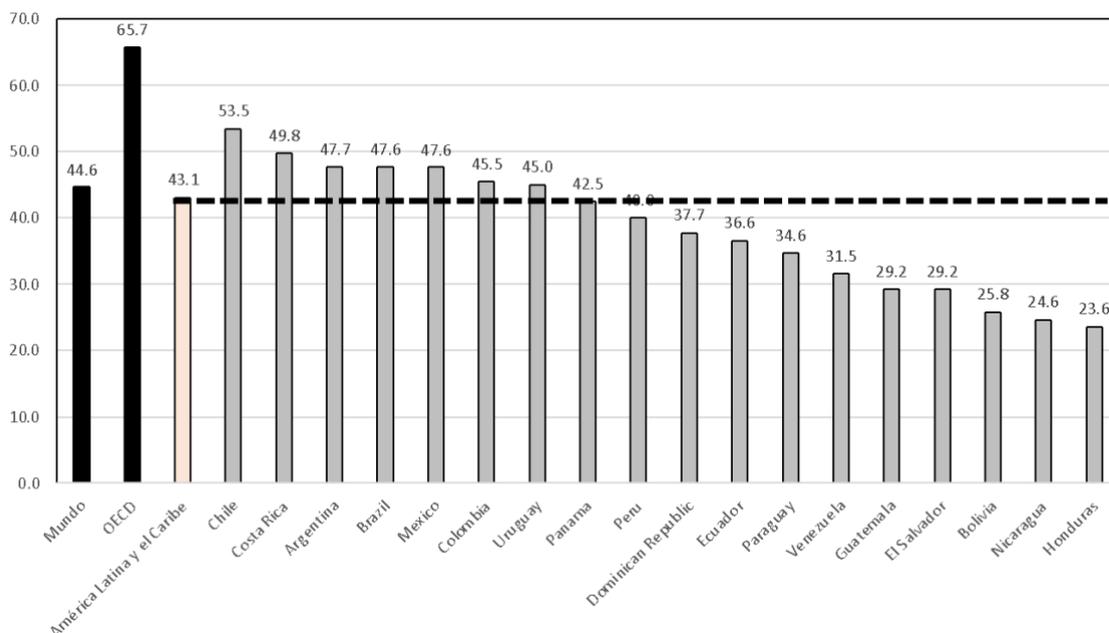
- Esta mayor resiliencia económica está basada en una mejor capacidad de apoyo al trabajo remoto haciendo uso de medios TIC, la gestión de cadenas de suministro, la virtualización de servicios públicos como la educación, y la provisión de telemedicina.

² Katz, R. y Jung, J. (2021). *The role of ICT infrastructure in increasing the economic resilience of countries facing pandemics*. Katz, R., Jung, J. and Callorda, F. (2020). *COVID-19 and the economic value of Wi-Fi*. New York: Telecom Advisory Services. descargado de: https://www.wi-fi.org/download.php?file=/sites/default/files/private/COVID-19_Economic_Value_Wi-Fi_202012.pdf

Más allá de la contribución de la digitalización en un contexto de pandemia, el impacto de la misma al PIB, la productividad y la creación de empleo en condiciones normales es significativo, con lo cual esta representa un factor clave en la futura recuperación económica de la región.

- Modelos econométricos estructurales desarrollados en el marco de este estudio con paneles de datos de América Latina y el Caribe indican que un incremento de la penetración banda ancha fija del 10% (de 56.6% de hogares a 62.2%) está asociado con un crecimiento en el PIB per cápita del 1.47%, mientras que un incremento del 10% en la penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil (de 56.8% de individuos a 62.5%) resulta en un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%. Esto implica que el PIB per cápita ponderado al 2020 de USD 7,202 podría incrementarse a USD 7,433³ si se cumplen ambas metas (10% de incremento en la penetración fija y móvil). A nivel agregado, el PIB de la región fue de USD 4,328.4 mil millones en 2020, por lo que podría incrementarse hasta USD 4,467.2 mil millones (un incremento de cerca de USD 139 mil millones) en caso de que se cumplan las métricas planteadas, siendo este un impacto marginal independiente.

Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2020)



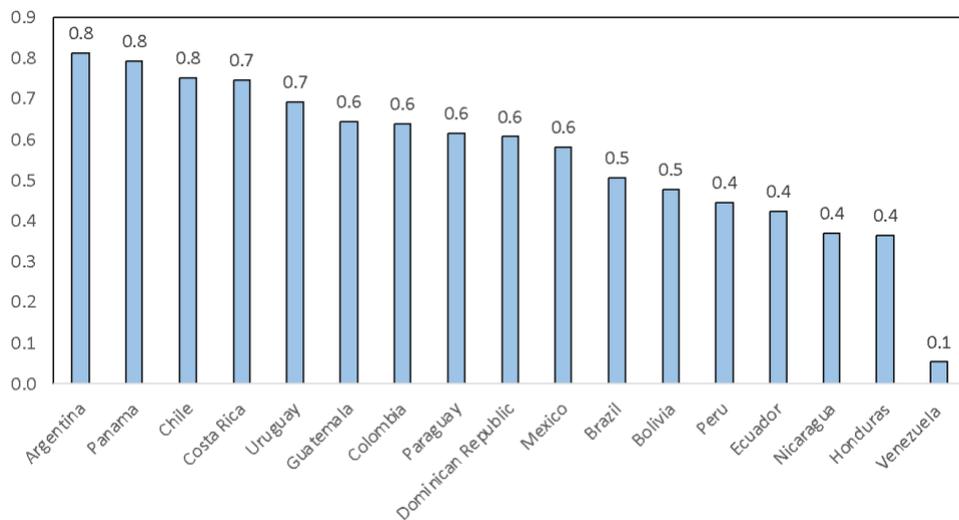
Fuente: recalculado al 2020 en base a datos de Telecom Advisory Services (2020). Observatorio CAF del Ecosistema digital (16 de Julio, 2020)

- De manera similar, un crecimiento en el nivel de digitalización del 10% permitiría a la región incrementar la productividad multifactorial en 5.7%, con lo cual la

³ Todas las estimaciones presentadas en este estudio están en dólares estadounidenses. Los efectos que se especifican para la banda ancha fija y móvil se añaden a modo ilustrativo, sin desmedro de que provienen de estimaciones econométricas independientes.

brecha de productividad de la región con la de Estados Unidos se reduciría. Actualmente, la región cuenta con una productividad total de los factores equivalente al 54.4% de la de Estados Unidos. Es decir, de una misma cantidad de factores productivos (capital y fuerza de trabajo), los países en la región solo pueden extraer el 54.4% de la producción que lograría Estados Unidos a partir de ellos. Con un avance del 10% en el nivel de digitalización, ese indicador de productividad se incrementaría hasta el 57.6%.

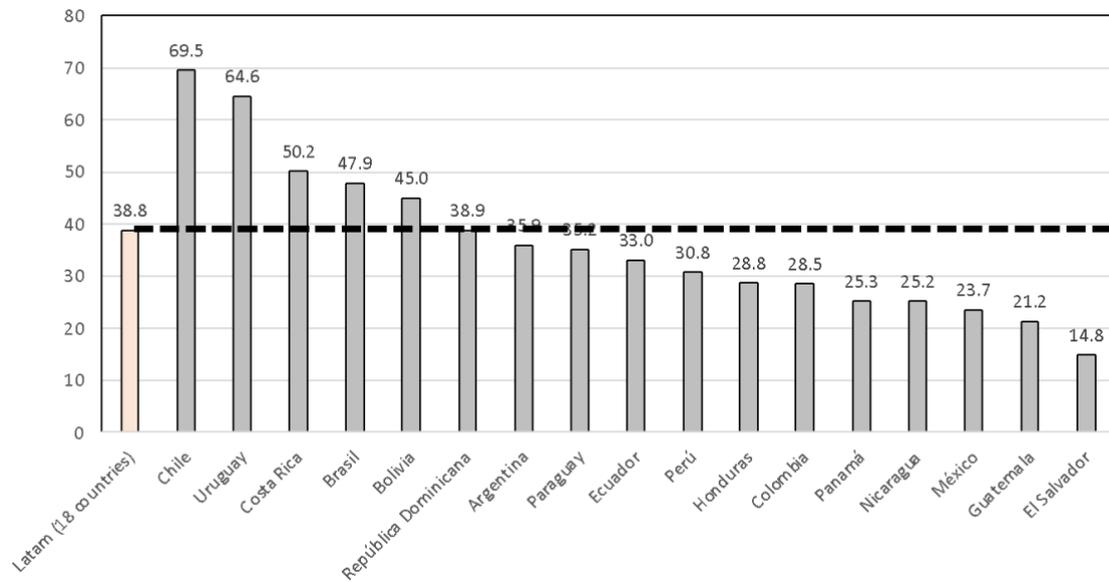
América Latina: Productividad multifactorial respecto a EE. UU. en PPP (2019, EE. UU.=1)



Fuente: Penn World Tables

- Adicionalmente, un incremento del 10% en el índice de digitalización para América Latina y el Caribe incrementa el empleo en 2.4%, lo que permite reducir la tasa de desempleo promedio en la región del 10.5% al 8.4%. Ello significa la creación de más de 6.5 millones nuevos empleos formales, con una contribución implícita a la reducción de la pobreza de la región.
- Desde el punto de vista social, un incremento del 10% en la penetración de banda ancha móvil también permitiría a la región incrementar su nivel de inclusión financiera en un 2.3%. Aplicando el coeficiente al nivel de inclusión financiera actual de América Latina, se estima que éste crecería del 38.8 al 39.7 en caso de que la penetración de banda ancha móvil se incremente en un 10%. Si bien ese incremento puede parecer modesto, es importante tener en cuenta que todos los instrumentos financieros están actualmente en proceso de digitalización, por lo que es de prever que este impacto tenderá a crecer en el corto plazo, con el impacto adicional de programas de alfabetización digital.

Índice de Inclusión Financiera, 2020



Fuentes: Findex; análisis Telecom Advisory Services

El aceleramiento del desarrollo de la industria de telecomunicaciones y de la economía digital, como factores clave de la recuperación económica, solo se producirá en caso de un aumento significativo en las inversiones de telecomunicaciones, un aceleramiento en el ritmo de innovación, y un mayor desarrollo de capital humano, para lo cual se debe poner en práctica un marco de políticas públicas adecuado que facilite tales avances.

- América Latina y el Caribe invierte de manera ponderada USD 33.82 per cápita en telecomunicaciones, un valor inferior a la media mundial (USD 51.81) y significativamente menor que en las economías avanzadas (USD 121.38 en Europa Occidental y USD 337.09 en América del Norte).⁴ Si bien es de esperar que las economías más avanzadas registren mayores niveles de inversión (por presentar mayor renta per cápita y niveles de ARPU⁵ considerablemente más elevados), un aspecto preocupante es que esa brecha no parece estar acortándose. Ello está teniendo un impacto en el despliegue de tecnologías avanzadas y presenta un desfase respecto al crecimiento del tráfico (a una tasa del 30% desde el 2017⁶).

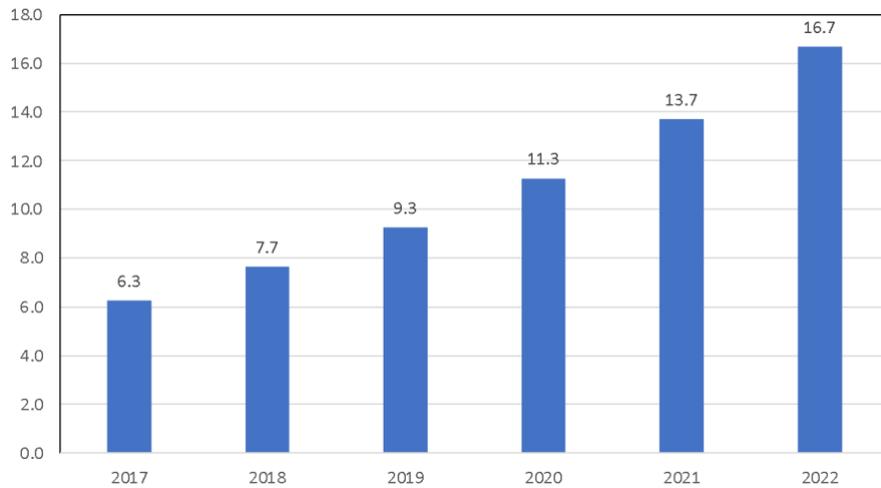
⁴ Fuente: UIT, GSMA Intelligence, análisis Telecom Advisory Services

⁵ Acrónimo en inglés de Ingreso Promedio por Usuario

⁶ CISCO (2021). *Annual Internet Report*. Descargado de:

<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/index.html>

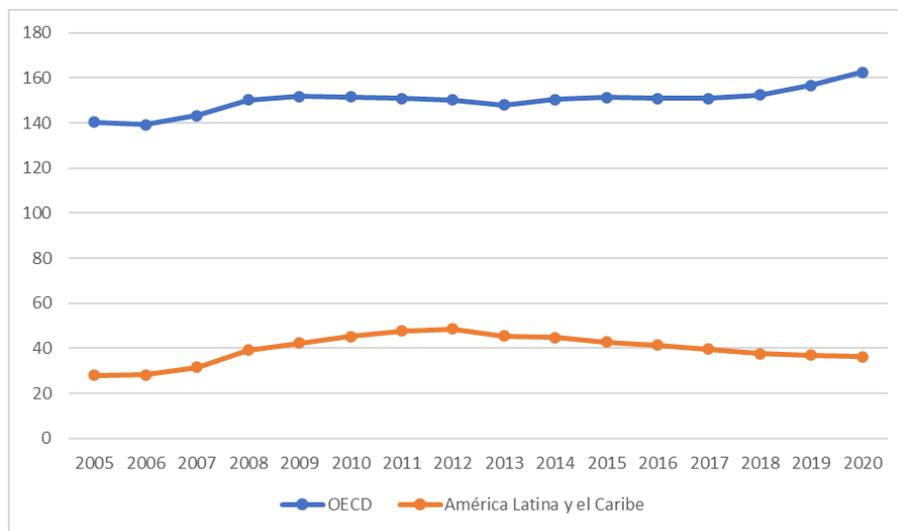
Tráfico de internet mensual en América Latina (en Exabytes)



Fuente: CISCO

- De la misma manera, la brecha que separa a América Latina y el Caribe de los países de la OCDE⁷ en términos de dinámica innovadora está creciendo, especialmente debido al rezago en inversión privada en I+D.

Inversión en telecomunicaciones per cápita (promedio 5 años)



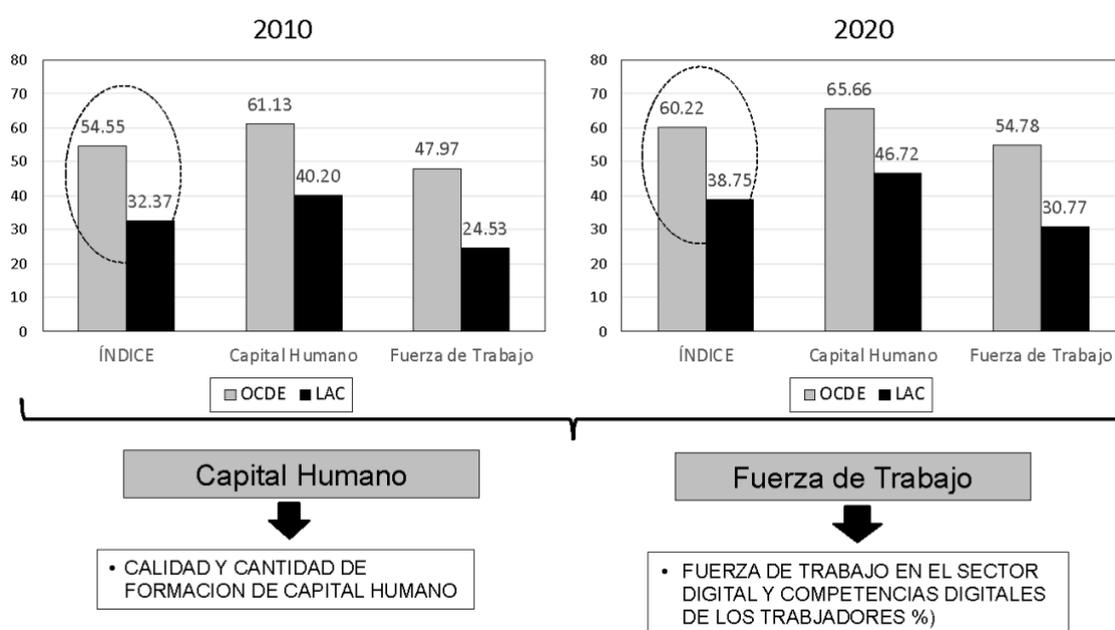
NOTA: la inversión anual ha sido promediada para cinco años para disminuir la volatilidad que caracteriza al CAPEX anual

Fuente: UIT y GSMA Intelligence, análisis Telecom Advisory Services

⁷ El promedio OCDE incluye a los países latinoamericanos que forman parte de ese grupo.

- Finalmente, si bien la brecha de la región con la OCDE en términos de producción de capital humano no ha cambiado sustancialmente en los últimos diez años, la región muestra un desfase creciente en la capacitación digital de la fuerza de trabajo, lo que representa una barrera a la transformación digital de la estructura productiva.⁸ La falta de capacitación digital afecta al desarrollo de la propia industria local de contenidos digitales, lo que a su vez hace que mucha gente no adopte servicios de contenidos por no encontrarlos atractivos, lo que termina conformando un círculo vicioso.

OCDE versus América Latina y el Caribe: Componentes del índice de capital humano



Fuentes: OECD; UNCTAD; UNESCO; UIT; análisis de Telecom Advisory Services

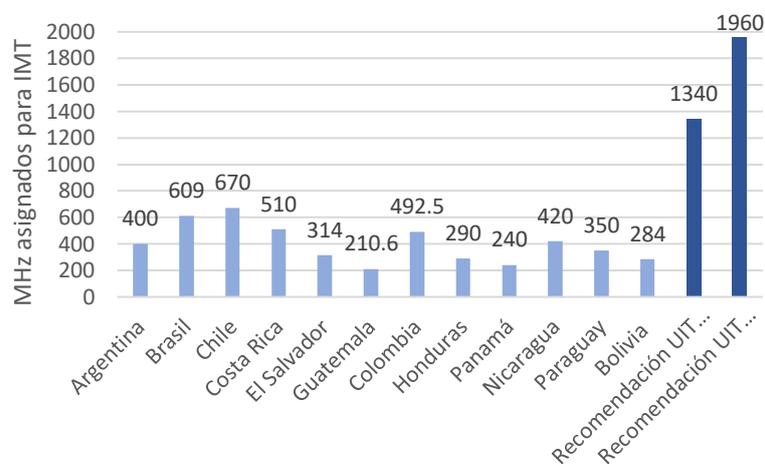
Un análisis de la experiencia internacional indica que el aceleramiento de la inversión en telecomunicaciones y el avance de la economía digital están condicionados por cuatro categorías de iniciativas en el marco regulatorio, tributario y de políticas públicas.

- Una modernización del marco regulatorio de las telecomunicaciones incluyendo, entre otras iniciativas, el otorgamiento de licencias convergentes, la disponibilidad de cantidades suficientes de espectro radioeléctrico a precios razonables, el permiso para transar este recurso en el mercado secundario con la aquiescencia del regulador, así como llevar adelante el *refarming* del mismo, y la definición del concepto de Poder Significativo de Mercado en base a criterios

⁸ Katz, R. L., Berry, T., & Jung, J. (2021, Septiembre 30). *Diagnóstico de necesidades actuales y futuras de trabajadores para el sector de tecnologías digitales en Panamá*. Caracas: CAF. Descargado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1796>

que vayan más allá de la simple cuota de mercado.⁹ De los elementos antes mencionados, cabe destacar, en particular, el caso del espectro radioeléctrico, en primer lugar, por la falta de cantidades asignadas de este recurso (lejos de las recomendaciones de UIT). En segundo lugar, los precios del espectro en la región son considerablemente más elevados que en otros países más avanzados digitalmente. En promedio, el costo del espectro en América Latina es 1.7 veces superior al de Europa¹⁰. La evidencia empírica demuestra que cuando se prioriza la recaudación a la hora de asignar el espectro, los despliegues de redes una vez asignado este recurso pueden comprometerse seriamente. Alternativamente, una reducción de 1% en los pagos de espectro está asociada con un incremento de 0.45% de cobertura 4G en países en desarrollo.¹¹ En este sentido, se propone una reducción de 50% en el costo de este recurso para aquellos países de la región con más altos precios y de un 25% para los restantes. Los beneficios de la reducción del costo del espectro son muy relevantes, tanto de forma directa (mayor inversión y adopción de servicios) como indirecta (por el crecimiento del PIB asociado a una mayor penetración). Una mayor penetración de servicios de telecomunicaciones y el crecimiento del PIB asociado generarán incrementos en la recaudación tributaria que podrían compensar lo que el estado deja de recaudar por bajar el costo del espectro.

Espectro asignado para IMT en América Latina (2021)



Fuente: 5G Américas

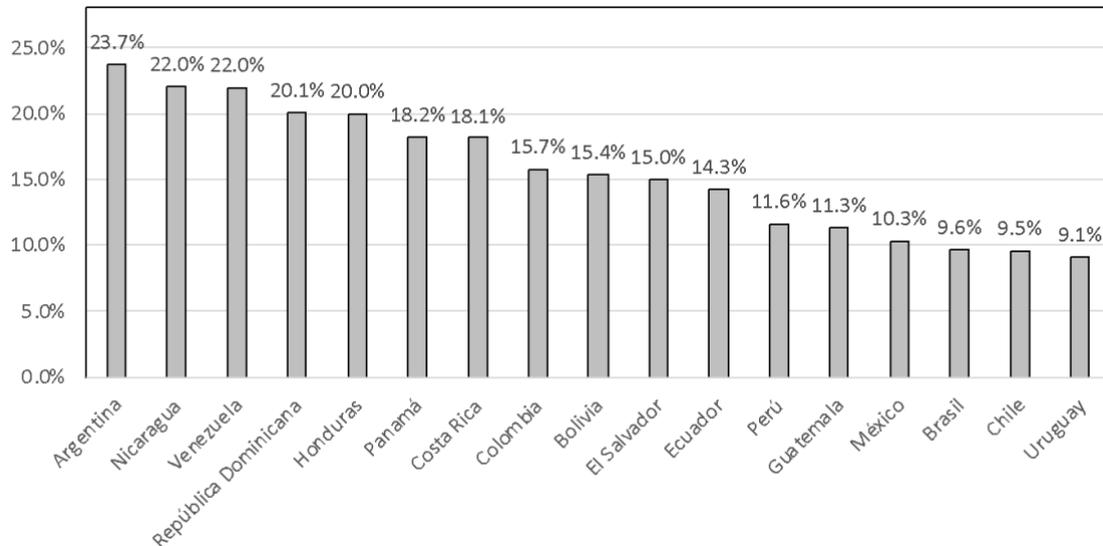
⁹ Otros criterios que pueden influir en el poder de mercado son el geográfico, el control de facilidades esenciales, el acceso a recursos financieros, y las economías de escala. A su vez, un enfoque moderno debería revisar de forma periódica las fronteras de los mercados dado que, en parte debido a la convergencia, éstos pueden transformarse como resultado de la irrupción de servicios provistos desde plataformas diferentes pero que pueden ser sustitutivos a los ojos de los usuarios.

¹⁰ Otro aspecto relevante en la región es el costo de la electricidad (precio por MW), indispensable para el acceso rural y cuyo costo en varios países es elevado.

¹¹ Bahia, K., & Castells, P. (2021). The impact of spectrum assignment policies on consumer welfare. *Telecommunications Policy*, 102228.

- La implementación de un marco tributario y de contribuciones equilibrado incluye la limitación de tasas regulatorias a un máximo del 0.5% de ingresos, la contribución al fondo de servicio universal (FSU) de no más del 1% de ingresos, la eliminación de impuestos específicos a las telecomunicaciones, y la eliminación de aranceles a la importación de equipamiento, como la fibra óptica, el cableado y los dispositivos para consumidores como smartphones. En particular, más allá de estar sujetos a una imposición moderada, los aportes hechos por operadores al FSU deberían ser utilizados en el sector, de forma ágil y transparente con un claro énfasis en reducción de la brecha de cobertura en áreas rurales. En caso de que queden remanentes sin asignar, sería deseable disminuir la contribución obligada hasta que se produzca el uso efectivo de esos recursos ociosos.
- Introducción de políticas que permitan reducir la piratería de contenidos online y audiovisuales en la televisión por suscripción. Esto es importante para estimular la inversión en el desarrollo de contenidos locales, y porque permitiría reducir el precio del servicio de TV cable, y, por lo tanto, del acceso a internet asociado al mismo.

Conexiones TV Pirata / Hogar, 2018 (%)



Fuente: Alianza contra la piratería

Pérdidas estimadas por la piratería de conexiones de TV paga (2018)

País	Pérdidas anuales de los proveedores de TV paga (USD millones)	Pérdidas anuales de los programadores (USD millones)	Pérdida de empleos
Argentina	\$680.48	\$279.40	5605
Bolivia	\$58.22	\$29.01	816
Brasil	\$1,448.59	\$477.22	11783
Caribe	\$10.29	\$6.07	121
Chile	\$93.11	\$46.64	924
Colombia	\$247.50	\$114.33	4223
Costa Rica	\$39.50	\$24.24	521
Ecuador	\$62.81	\$34.66	982
El Salvador	\$23.77	\$16.45	502
Guatemala	\$30.66	\$19.77	919
Honduras	\$25.10	\$14.42	801
México	\$293.66	\$147.85	5895
Nicaragua	\$17.44	\$10.02	513
Panamá	\$23.80	\$16.23	351
Perú	\$143.55	\$58.81	1677
Puerto Rico	\$19.25	\$9.01	214
República Dominicana	\$63.59	\$36.08	1282
Uruguay	\$19.16	\$13.58	251
Venezuela	\$379.73	\$177.28	3201
Total	\$4783.51	\$1821.82	48582

Fuente: Alianza contra la Piratería (2018)

- Reconocimiento que la competencia moderada en las telecomunicaciones, en contraposición al modelo de competencia irrestricta, es el modelo que permite incrementar el estímulo a la inversión de capital y garantizar un nivel adecuado de inversión e innovación.

De acuerdo con los modelos de simulación realizados en el marco de este estudio, el impacto económico de estas recomendaciones si son implementadas implicará una contribución importante a la recuperación económica de la región.

- La modernización regulatoria genera un aumento de la inversión de capital móvil¹² acumulado para un período de cinco años de entre 166.9% y 3.9%, dependiendo de cuan alineado ya esté un país con las iniciativas recomendadas. Esto conlleva un aumento de entre 39% y 1.1% en cobertura y consecuentemente en un rango de 8.21% y 0.3% en la penetración de banda ancha móvil. De acuerdo con el impacto de la penetración de banda ancha en el PIB per cápita, esto resultaría en un aumento del mismo de entre 1.62% y 0.04%. Dentro de las medidas regulatorias, destaca especialmente el potencial que genera la reducción en los precios de espectro por suponer una disponibilidad

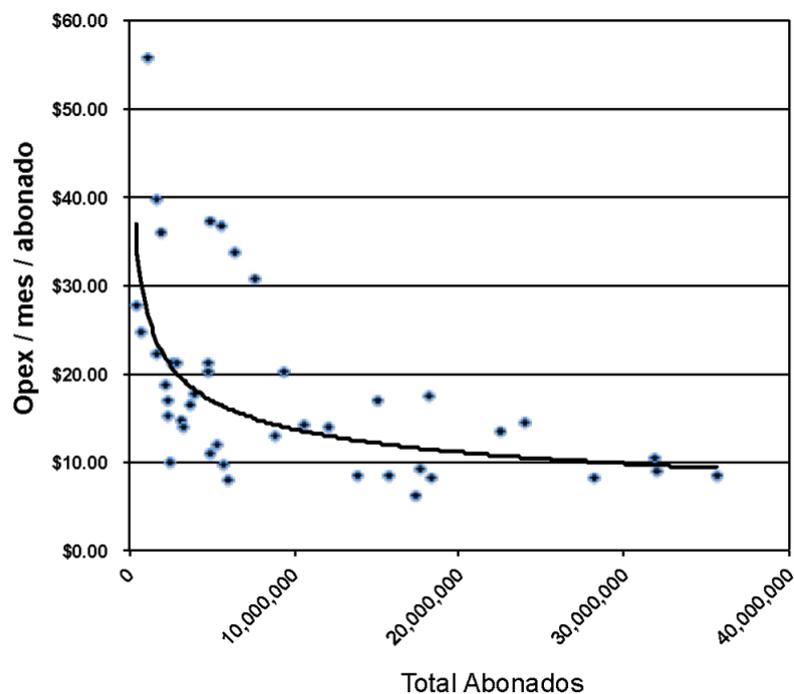
¹² Las estadísticas disponibles permiten solamente estimar el impacto en la inversión de capital de los operadores móviles.

de recursos que podrían volcarse rápidamente a la inversión, tal como lo indica la evidencia empírica.

- La implementación de un marco tributario equilibrado, de acuerdo con las mejores prácticas de la experiencia internacional, genera un impacto significativo (superior al 25%) en la inversión de capital móvil acumulado para un período de cinco años en aquellos países con fuerte presión fiscal en el sector de telecomunicaciones. En naciones con menor imposición, el impacto en la inversión será de entre 4.7% y 2.4%. Como en el caso anterior, a mayor inversión, se genera un acrecentamiento de la cobertura de redes móviles, mientras que una reducción de la carga tributaria a consumidores incrementa la asequibilidad del servicio, con lo cual la adopción de banda ancha móvil aumenta, y con ella el PIB per cápita (entre 7.64% y 0.02%).
- La piratería se encuentra generando un severo daño a empresas y gobiernos de la región. A nivel latinoamericano, se calcula la pérdida de ingresos de proveedores de TV en 4.8 mil millones de dólares en 2018, las de programadores en 1.8 mil millones, así como la desaparición de 48,500 empleos. En consecuencia, los gobiernos de la región están perdiendo 1.1 mil millones de dólares anuales de recaudación tributaria.¹³ Si los países de la región logran con éxito combatir a la piratería, es de esperar que aumente la oferta y diversidad de contenidos audiovisuales de carácter local debido al aumento de inversión en producción local. Para un país con alto nivel de piratería, aplicar políticas que permitan reducirla puede resultar en un aumento de 34.3% en producción audiovisual y en 18.8% de aumento en la penetración de TV paga.
- El reconocimiento del concepto de competencia moderada en las telecomunicaciones puede llevar a la consolidación de mercados que actualmente cuenten con un elevado número de operadores. Dada la naturaleza del sector, con grandes economías de escala y costos hundidos, los mercados capaces de generar fuertes eficiencias estáticas y dinámicas a nivel mundial no suelen tener más de tres operadores móviles con infraestructura de red. Un elemento adicional para tener en cuenta en la consideración del número adecuado de operadores es el tamaño del mercado, dado que es posible que una estructura de tres operadores no sea óptima en caso de países muy pequeños, por lo que este aspecto debe considerarse con suma prudencia.

¹³ Fuente: Alianza contra la Piratería (2018)

Operadores móviles de Europa y América del Norte: Economías de Escala en Telecomunicaciones

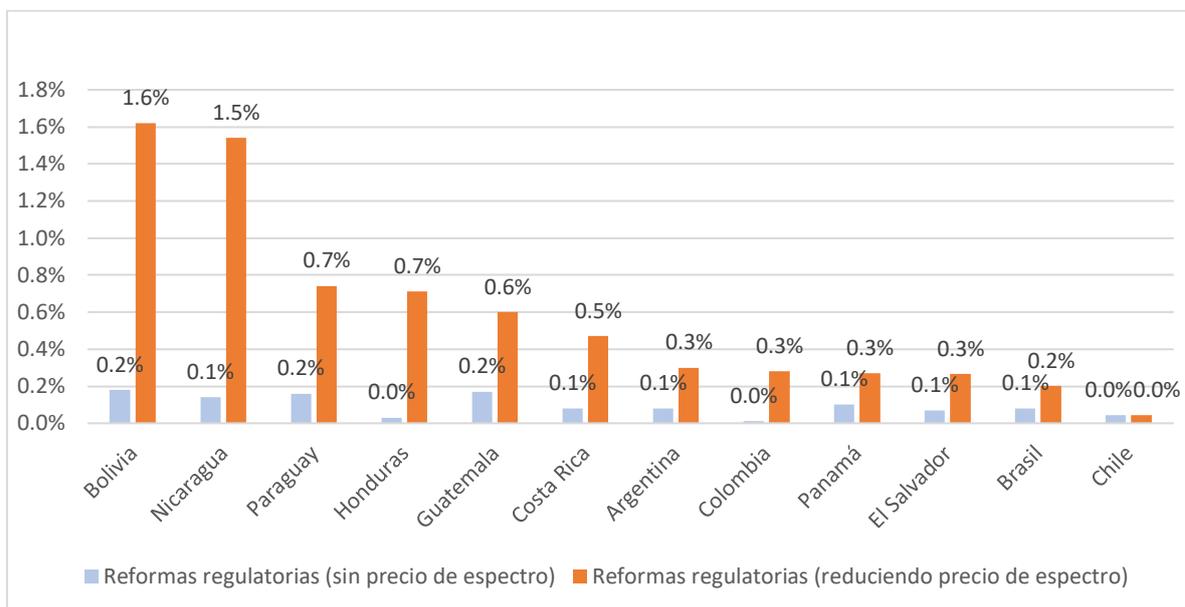


Fuentes: Bank of América; Análisis Telecom Advisory Services

Dada la relevancia socioeconómica del sector de las telecomunicaciones para América Latina, la región necesita reformular sus marcos regulatorios y fiscales de forma tal de lograr un aceleramiento en el despliegue de redes de telecomunicaciones y en el desarrollo de la economía digital.

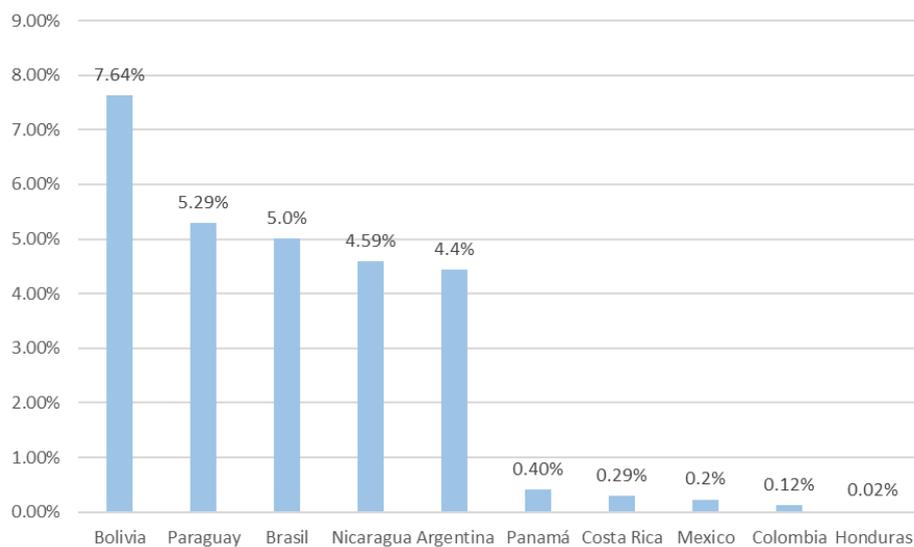
- Naturalmente, las prioridades varían por país, dependiendo de la situación actual y de cuál es la reforma que presenta mayor oportunidad de crecimiento del sector. Ello se debe a que los puntos de partida en cada país son muy diversos, existiendo casos en los que ya se cumplen algunas de las buenas prácticas recomendadas, mientras que en otros las reformas deberán ser de una mayor profundidad.
- Dentro de las medidas regulatorias, el aspecto más urgente a abordar es el del espectro radioeléctrico, dado que actualmente se cuenta con insuficientes cantidades de este recurso sumado a un costo muy elevado del mismo (tanto en lo que respecta a la asignación como a los pagos recurrentes), lo que limita la capacidad financiera de los operadores para invertir en redes. También limita la capacidad financiera de los operadores las obligaciones sociales o de cobertura que se imponen al asignar el espectro. La reducción en precios de espectro es lo que genera el mayor estímulo a la inversión. Por otra parte, las reformas fiscales pueden ser muy efectivas para incrementar la penetración (y por tanto el PIB).

Incremento del PIB per cápita como resultado de reformas regulatorias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Incremento del PIB per cápita como resultado de reformas tributarias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

- Finalmente, el examen de la estructura de los mercados de telecomunicaciones con vistas a generar una competencia sostenible a largo plazo y el control de piratería de contenidos son dos condiciones ineludibles para la mayoría de los países de la región.

1. INTRODUCCIÓN

Los avances en torno a las telecomunicaciones y a la digitalización han generado en los últimos treinta años numerosos estudios analizando su impacto económico y social.¹⁴ Adicionalmente, en los últimos dos años, la irrupción de la pandemia del COVID-19 ha puesto de manifiesto -aún más, si cabe- la importancia de la digitalización en términos de sus efectos socioeconómicos, siendo esta una herramienta clave para mantener la economía y las interacciones sociales en funcionamiento, amortiguando de alguna forma los efectos del aislamiento, lo que ya ha sido demostrado en estudios empíricos.¹⁵

Para América Latina, el tema cobra especial relevancia al ser la región del mundo más afectada por la crisis económica ocasionada por la pandemia. Si a ello sumamos que la economía de la región exhibe debilidades estructurales de larga data, y que existe aún una importante brecha digital por cerrar, es indudable que el futuro de la prosperidad en la región pasa necesariamente por el aceleramiento de la digitalización como factor de recuperación. Reconociendo que existe una relación causal entre políticas públicas, marco regulatorio e imposiciones tributarias y el desempeño del sector¹⁶, América Latina necesita considerar cambios en los marcos regulatorios y fiscales de forma tal de lograr un aceleramiento del despliegue de redes de telecomunicaciones y el desarrollo de la economía digital.

Para ello, es importante establecer un marco teórico sustanciado por el análisis empírico riguroso que ayude a los responsables de la política pública de la región a fortalecer las condiciones de desarrollo de la digitalización, haciendo que éstas respondan a los intereses de desarrollo económico y social de la región y se enfoquen en el proceso de recuperación de la economía en un escenario post pandemia. En consideración de lo anterior, los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Compilar los indicadores más recientes de adopción de las telecomunicaciones y desarrollo de la digitalización;
- Estimar, a partir de estudios econométricos, el impacto económico de las mismas (crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, aumento de la productividad multifactorial, generación de empleo, y aumento de la inclusión financiera)
- Identificar en base a las mejores prácticas internacionales en el terreno regulatorio, las reformas principales que deberían llevar a cabo los países de la región y el impacto que las mismas tendrían en el desarrollo sectorial
- Conocer el estado actual de la tributación de las telecomunicaciones en América Latina (qué impuestos se aplican en los diferentes países de la región, cuáles son los bienes y servicios gravados, etc.), y estimar el impacto posible de cambios en el marco tributario de países latinoamericanos.

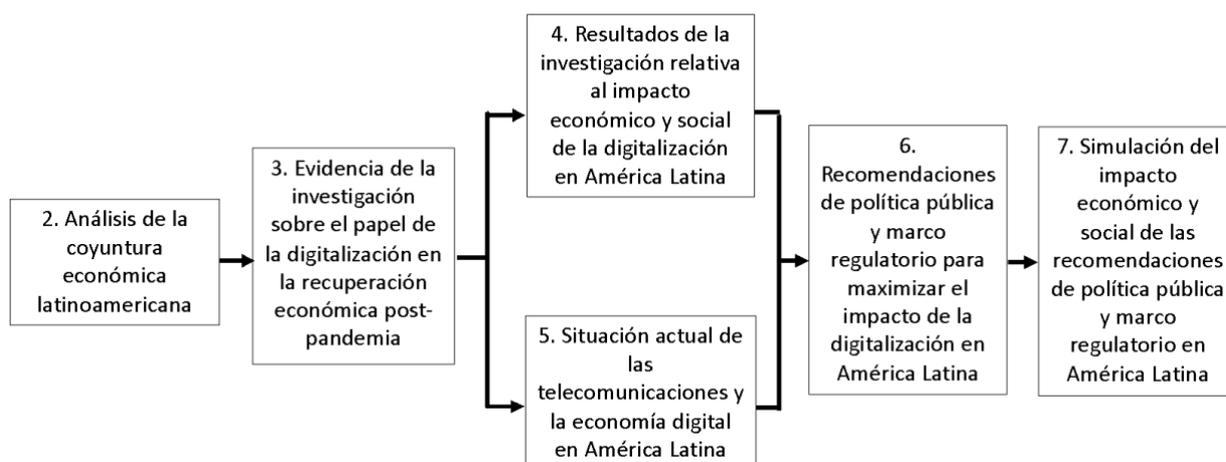
¹⁴ La nota al pie 19 del capítulo 3 presenta citas de la literatura de investigación.

¹⁵ La nota al pie 20 a 24 del capítulo 3 presenta citas de la literatura de investigación.

¹⁶ La nota al pie 52 del capítulo 6 presenta citas de la literatura de investigación en este tema.

La estructura analítica del presente estudio está organizada alrededor de seis capítulos centrales (ver figura 1-1).

Figura 1-1.
Esquema general del estudio

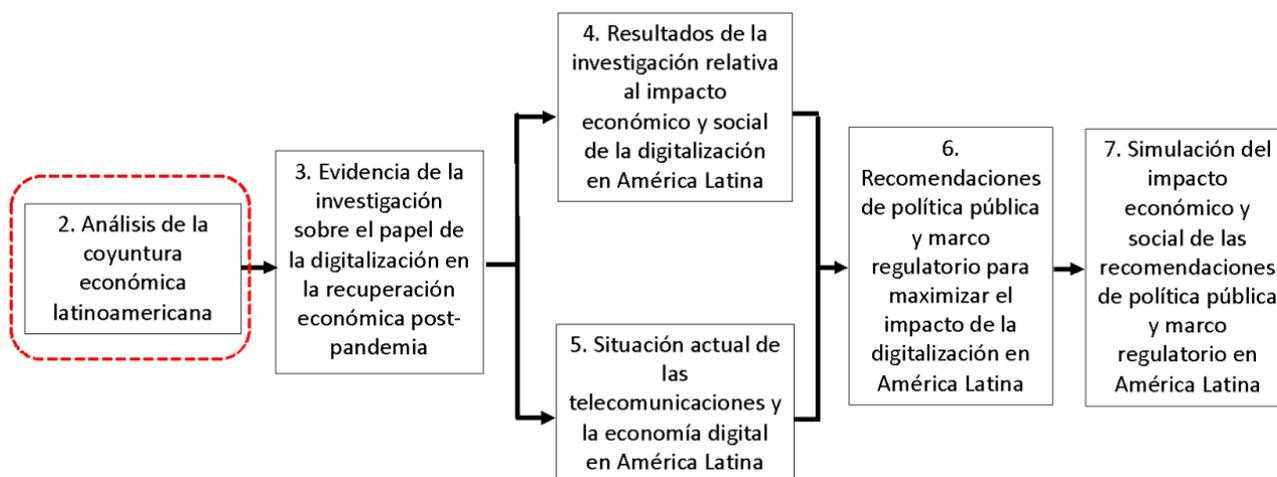


El capítulo 2 presenta una serie de indicadores referidos a la coyuntura económica en América Latina a partir de la pandemia del COVID-19. El capítulo 3 analiza, sobre la base de la literatura especializada, el rol de las telecomunicaciones y de la digitalización como oportunidad para la reactivación económica en el contexto de la pandemia. El capítulo 4 presenta resultados de la investigación empírica realizada en el marco de este estudio relativa al impacto económico y social de la digitalización en América Latina. En este sentido, se estudia el impacto de la banda ancha en términos del crecimiento del PIB per cápita, y de la digitalización en el aumento de la productividad multifactorial, la generación de empleo, y el incremento de la inclusión financiera. En base a los resultados del capítulo 4, el capítulo 5 analiza la situación actual de América Latina y el Caribe en términos de los avances y barreras en las telecomunicaciones y la economía digital. En el marco de la situación actual el capítulo 6 presenta, a partir de la experiencia internacional, recomendaciones en los marcos regulatorio y tributario, el control de la piratería de contenidos y la migración a estructuras de mercado eficientes orientadas a maximizar el desarrollo de las telecomunicaciones y la digitalización en la región. Finalmente, el capítulo 7 presenta simulaciones realizadas en este estudio, estimando el impacto socioeconómico resultante de la implementación de dichas recomendaciones.

2. COYUNTURA ECONÓMICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DEL COVID-19

El siguiente capítulo analiza la coyuntura económica en América Latina a partir de la pandemia del COVID-19. El propósito es generar una línea base a partir de la cual pueden considerarse los posibles impactos económicos de las telecomunicaciones y la economía digital en un sendero de recuperación (ver figura 2-1).

Figura 2-1.
Esquema general del estudio



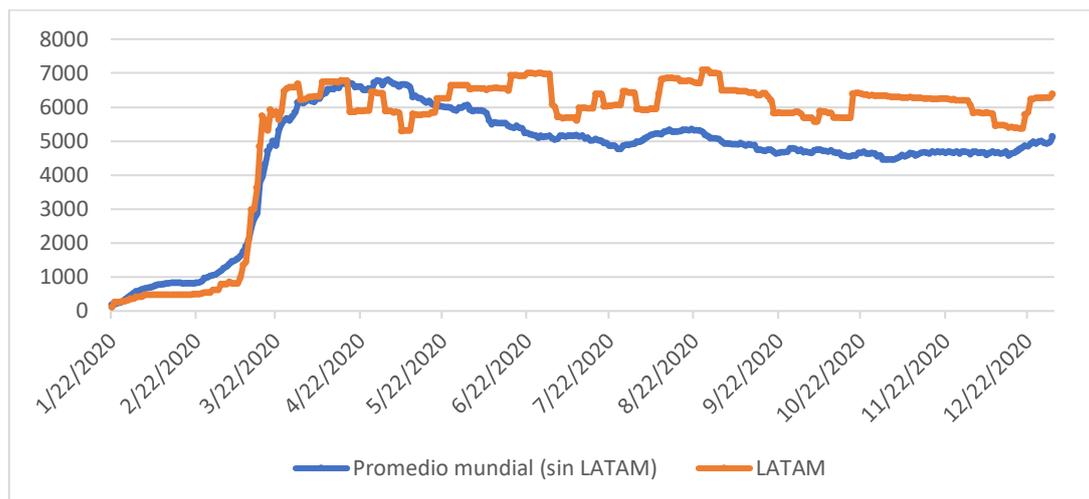
La pandemia del COVID-19 ha generado una recesión económica mundial de escasos precedentes. En el año 2020, el PIB real se contrajo en un 3.1% a escala global, generando cierre de empresas y aumentos de desempleo en todo el mundo, sin desmedro de lo cual su incidencia fue muy variable dependiendo de la región. Ello se explica por el diferente nivel de avance del virus, las diferentes estrategias para enfrentarlo, las disparidades en los programas de vacunación, y en adición a todo ello, las diferencias estructurales de cada economía.

En América Latina, la pandemia ha afectado gravemente el desempeño de las rutinas diarias de su población. El *Stringency Index* publicado por *Our World in Data*¹⁷, que mide el nivel de cierre de la actividad económica como respuesta a la pandemia, incluyendo el asueto escolar, el cierre de oficinas, y la prohibición de desplazamientos entre otras medidas, demuestra que, para la región, la severidad de los confinamientos fue similar a la del resto del mundo hasta el mes de mayo de 2020. Sin embargo, desde esa fecha, y hasta finales de ese año, las restricciones que ha sufrido la región han sido considerablemente más elevadas que las del promedio mundial (Gráfico 1-1). Asimismo,

¹⁷ El COVID-19 *Stringency Index* es un índice compuesto basado en seis medidas adoptadas por una nación frente a la pandemia, incluyendo asueto escolar, clausura de lugares de trabajo, prohibición de viajes, entre otros. Cada indicador es medido entre 0-100. La fuente de datos proviene de Oxford COVID-19 Government Response Tracker. Blavatnik School of Government, University of Oxford.

en el año 2021 se mantuvieron algunas restricciones que afectaron a la actividad diaria de la población.

Gráfico 2-1.
América Latina vs. promedio mundial: Stringency Index



Fuente: Our World in Data

La dureza de las restricciones ha afectado notablemente al desempeño económico de la región, medido en términos de la contracción del producto bruto. Tal como se evidencia en el Cuadro 2-1, el virus ha golpeado más duramente en 2020 a las economías de dos regiones en particular: la Eurozona (-6.3%) y América Latina y el Caribe (-7%). En cambio, en Asia, el Medio Oriente, África y los países emergentes de Europa la crisis económica ha sido de menor magnitud. Dentro de América Latina, los efectos de la crisis han sido dispares: mientras algunos países han registrado caídas del PIB de más del 10% en 2020 (caso de caso de Perú o Panamá), otros apenas han sentido la recesión, como Paraguay (-0.6%) o Guatemala (-1.5%).

Cuadro 2-1.
Tasa de crecimiento del PIB real – por región

Región	2018	2019	2020	2021	2022
Estados Unidos	2.9%	2.3%	-3.4%	6.0%	5.2%
Eurozona	1.9%	1.2%	-6.3%	5.0%	4.3%
Asia (emergente)	6.4%	5.5%	-0.8%	7.2%	6.3%
Europa (emergente)	3.1%	2.1%	-2.0%	6.0%	3.6%
América Latina y Caribe	1.0%	0.1%	-7.0%	6.8%	2.5%
Argentina	-2.6%	-2.1%	-9.9%	7.5%	2.5%
Bolivia	4.2%	2.2%	-8.8%	5.0%	4.0%
Brasil	1.8%	1.4%	-4.1%	5.2%	1.5%

Chile	3.7%	1.0%	-5.9%	11.0%	2.5%
Colombia	2.6%	3.3%	-6.8%	7.6%	3.8%
Costa Rica	2.6%	2.3%	-4.1%	3.9%	3.5%
Ecuador	1.3%	0.0%	-7.8%	2.8%	3.5%
El Salvador	2.4%	2.6%	-7.9%	9.0%	3.5%
Guatemala	3.3%	3.9%	-1.5%	8%	4.0%
Honduras	3.9%	2.7%	-9.0%	12.5%	3.8%
México	2.2%	-0.2%	-8.3%	6.3%	4.0%
Nicaragua	-3.4%	-3.7%	-2.0%	5.0%	3.5%
Panamá	3.6%	3.0%	-18.0%	12.0%	5.0%
Paraguay	3.2%	-0.4%	-0.6%	4.5%	3.8%
Perú	4.0%	2.2%	-11.0%	10.0%	4.6%
Uruguay	0.5%	0.4%	-5.9%	3.1%	3.2%
Medio Oriente y Asia Central	1.9%	1.2%	-2.8%	4.1%	4.1%
África Sub-Sahariana	3.2%	3.1%	-1.7%	3.7%	3.8%

Fuente: Fondo Monetario Internacional

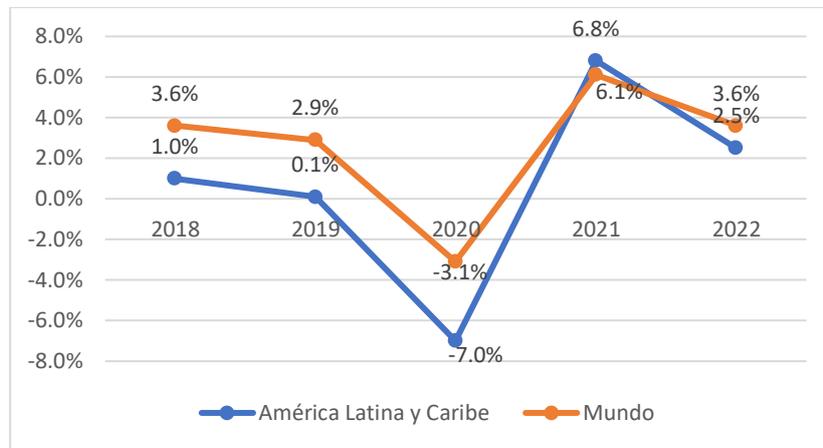
El hecho que América Latina haya sido la región más afectada como resultado de la crisis económica generada por la pandemia pone de manifiesto no solo el nivel de avance del virus y la debilidad de sus sistemas sanitarios, sino también una estructura económica vulnerable, con dificultades para mantenerse en funcionamiento en un contexto de emergencia. Cabe recordar que la economía de la región ya venía creciendo a niveles muy modestos en 2018 y 2019, en comparación con las otras regiones, siendo el año 2019 de estancamiento (0.1%). Por otra parte, la recuperación prevista para el 2021 y el 2022, según las previsiones del Fondo Monetario Internacional (FMI)¹⁸, será importante en 2021 (6.8%, aunque en menor medida que Asia emergente, 7%), aunque posiciona a América Latina como la región que menos crece en 2022 (2.5%), lo que sugiere importantes debilidades más allá del impacto de la pandemia.

Sin embargo, como se verifica en el Gráfico 2-2, sólo durante 2021 el crecimiento de la región será superior (por muy escaso margen) al promedio mundial. Se destacan altas tasas de crecimiento en 2021 para Chile (11%), Panamá (12%) y Perú (10%). En todos los otros años relevados la economía de América Latina ha evolucionado o evolucionará a un menor ritmo que el resto del mundo. Cabe destacar que, dentro de la región, solo Panamá se espera que crezca por encima del promedio mundial en 2022.

¹⁸ International Monetary Fund (2021). *World Economic Outlook: Recovery during a Pandemic—Health Concerns, Supply Disruptions, Price Pressures*. Washington, DC, October

Gráfico 2-2.

Tasa de crecimiento del PIB real – América Latina vs. promedio mundial



Fuente: Fondo Monetario Internacional

El FMI prevé recién para 2022 que el PIB de la región logre recuperar los niveles de 2019.

Más allá del crecimiento del PIB, otros indicadores dan cuenta de la magnitud de la crisis generada en 2020. Por ejemplo, el comercio internacional se ha contraído considerablemente (Cuadro 2-2), registrando importantes reducciones en el volumen de exportaciones e importaciones a nivel mundial (-7.8% y -8%, respectivamente, entre enero y agosto de 2020). En América Latina y Caribe, particularmente, la contracción del comercio internacional ha afectado principalmente a sus importaciones desde el resto del mundo (-14.7%), cifra solo equiparable a la experimentada por los países emergentes de Asia.

Dentro de la región, el volumen de exportaciones ha caído muy fuerte durante 2020 en Argentina, Bolivia, República Dominicana, El Salvador, Honduras, Panamá, Perú y Uruguay, registrando todos esos países una contracción mayor al 10%. Algo similar puede decirse de las importaciones durante 2020 en Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela. En cambio, en Brasil la variación en los volúmenes de comercio ha sido muy leve (ver detalle por país en Anexos 1 y 2).

Cuadro 2-2.

Cambio en el volumen de comercio internacional con respecto a igual período del año anterior

Región	Enero-agosto 2020		Enero-agosto 2021	
	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
Mundo	-7.8%	-8.0%	12%	11%
Economías avanzadas	-9.7%	-8.8%	12%	10%
China	-1.9%	3.0%	27%	12%
Asia (emergente)	-7.3%	-14.2%	18%	21%
Europa Oriental	1.7%	-7.9%	2%	11%

América Latina y Caribe	-5.7%	-14.7%	8%*	20%*
África y Medio Oriente	-5.4%	-2.7%	-2%	2%

Nota: (*) enero a diciembre

Fuentes: CEPAL (2020). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe: la integración regional es clave para la recuperación tras la crisis*. Santiago y CEPAL (2021). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe: en busca de una recuperación resiliente y sostenible*.

CEPAL (2022). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2021 (LC/PUB.2022/1-P)*, Santiago, 2022.

Tras el importante descenso registrado en 2020, el volumen mundial del comercio ha tenido una importante recuperación en 2021, como resultado del gradual levantamiento de las restricciones a la movilidad, del avance en los procesos de vacunación, y de los programas de estímulo económico adoptados. Las exportaciones mundiales han crecido un 12% y las importaciones un 11% en el período comprendido entre enero y agosto de 2021, en comparación con igual período del año anterior. La expansión de las exportaciones de América Latina y el Caribe (8% entre enero y diciembre de 2021) fue menor que el promedio mundial, mientras que el crecimiento del volumen de sus importaciones duplicó dicho promedio (20%), en el contexto de la recuperación de la actividad económica en la región. Según CEPAL¹⁹, los términos de intercambio en 2021 mejoran para los países exportadores de hidrocarburos, seguidos de los exportadores de productos agroindustriales y de productos mineros. En cambio, se proyecta un deterioro de los términos de intercambio de aquellas economías que son altamente dependientes de las importaciones de combustibles y otras materias primas, caso de muchos de los países de Centroamérica.

Sin embargo, mirando hacia el futuro y como se argumentará en este estudio, independientemente de los cambios estructurales en los términos de intercambio, el crecimiento del comercio internacional de América Latina y el Caribe y su contribución a la recuperación está vinculado a un aceleramiento de la tasa de transformación digital de sectores productivos.

La crisis económica generada por la pandemia ha generado también profundos efectos sociales en la región, según recoge un reciente estudio de CEPAL (2022)²⁰. Incluso luego del proceso de recuperación iniciado en 2021, la crisis social persiste, lo que se manifiesta en altas tasas de desocupación y niveles de pobreza y pobreza extrema mayores a los observados antes de la pandemia. La pérdida del empleo y la reducción de ingresos laborales han afectado especialmente a los estratos de menores ingresos, a las mujeres, y a los jóvenes, lo que ha exacerbado los problemas estructurales de la región, aumentando la desigualdad. En el caso de la gente joven, no solo destruye el empleo, sino que también interrumpe la educación y formación y plantea grandes obstáculos frente a la búsqueda del primer empleo. En 2021, la tasa de pobreza extrema

¹⁹ CEPAL (2021). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe. En busca de una recuperación resiliente y sostenible*, Santiago

²⁰ CEPAL (2022). *Panorama Social de América Latina, 2021 (LC/PUB.2021/17-P)*, Santiago, 2022.

en la región ha alcanzado el 13,8% y la de pobreza llegaría al 32,1%, situándose por encima de los niveles de 2019 pese a la recuperación económica. Esta situación, sumada a los altos niveles de incertidumbre, pone de manifiesto que el impacto de la pandemia de COVID-19 dista mucho de haber terminado.

Dentro de la región, la pandemia ha tenido un impacto económico muy dispar, existiendo países que han registrado una contracción muy superior a la media, y otros que apenas han sido afectados. A continuación, se presenta una breve descripción para las principales economías de la región, según datos del FMI²¹ y de fuentes locales:

- En Argentina, la pandemia ha generado una importante recesión, del -9.9% en 2020. Se prevé una importante recuperación en 2021 (7.5%), y en menor medida, en 2022 (2.5%)²². La balanza por cuenta corriente resultó positiva en 2020, y continuará en niveles similares en los próximos años, en buena medida gracias a la depreciación del peso argentino. El desempleo, que alcanzó un 11.6% en 2020, recién se reducirá hasta niveles de un dígito en 2022 (proyección de 9.2%).
- Bolivia ha registrado una importante contracción en 2020 (-8.8%), estimándose un crecimiento del 5% en 2021²³, que se desacelerará al 4% para 2022²⁴. A su vez, la balanza por cuenta corriente registró un saldo negativo en 2020, y dados los mejores precios internacionales, tuvo un pequeño saldo positivo en 2021, el cual se deterioraría en los siguientes años en función a la normalización de los precios de materias primas. El desempleo bajó de 8.3% de 2020 a 5.2% en 2021²⁵, puesto que la caída de ingreso familiar (más de 10% respecto a la situación previa a la pandemia) impulsó a varias personas a entrar al mercado laboral.
- La economía brasileña experimentó una contracción del 4,1% en 2020, previéndose una recuperación para los años 2021 y 2022 (proyecciones de crecimiento de 5.2% y 1.5%, respectivamente)²⁶. La tasa de desempleo, que ascendió a 13.5% en 2020, recién comenzará a reducirse en 2022, aunque de forma lenta (proyección de 13.1%). La balanza por cuenta corriente seguirá siendo negativa, aunque se prevé una reducción de su déficit para el 2021.

²¹ International Monetary Fund (2021). *World Economic Outlook: Recovery during a Pandemic—Health Concerns, Supply Disruptions, Price Pressures*. Washington, DC, October

²² Actualizado a 10.2% y 4% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

²³ El Centro Boliviano de Estudios Económicos (CEBEC) estima un crecimiento en 2021 del 6%

²⁴ Actualizado a 6.1% y 3.8% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

²⁵ Fuente: Centro Boliviano de Estudios Económicos (CEBEC)

²⁶ Actualizado a 4.6% y 0.8% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

- En Chile, la recesión ha sido de menor magnitud que la media regional durante 2020 (-5.9%), y se prevé un muy fuerte crecimiento para el 2021 (11%)²⁷. La balanza por cuenta corriente, que había registrado un saldo positivo el año de la pandemia, se tornará negativa en 2021 y 2022 como resultado de la recuperación de las importaciones. El desempleo, que alcanzó el 10.8% en 2020, descenderá hasta alcanzar el 7.4% en 2022.
- En Colombia, la economía se contrajo un 6.8% durante 2020. Se prevé una fuerte recuperación para 2021 (7.6% para el FMI, 9.9% según la última actualización del Banco Mundial²⁸), seguida por un importante crecimiento del 3.8% en 2022²⁹. El desempleo alcanzó un alto nivel de 16.1% durante la pandemia, y si bien se prevé que descienda, se mantendrá en niveles elevados (13.8% en 2022).
- Costa Rica ha registrado una caída del PIB menor a la media regional en 2020 (-4.1%), previéndose una recuperación en torno a tasas en el entorno del 4% para los siguientes dos años (para 2022 se prevé un crecimiento del 3.5%)³⁰. Si bien la balanza por cuenta corriente se mantendrá en saldo negativo, es de destacar que se prevé un importante crecimiento en el volumen de exportaciones para 2021 (28%). La tasa de desempleo ha sido muy elevada en 2020 (20%³¹), pero se prevé que descienda hasta el 14% en 2022.
- En Ecuador, el PIB se ha contraído un 7.8% en 2020, y se proyecta un crecimiento de 2.8% para 2021³². La balanza comercial se ha tornado positiva a partir de la crisis del COVID, principalmente por la fuerte caída de las importaciones, que cayeron en más de un 14% en volumen. La tasa de desempleo se ha situado en 5.3% en 2020, previéndose que descienda hasta 4.6% en 2021 con la recuperación económica.
- En El Salvador, el PIB se contrajo en cerca de un 8% en 2020, aunque se proyecta una muy fuerte recuperación para 2021 (9%)³³, moderándose hasta 3.5% en 2022. La balanza por cuenta corriente se ha tornado en positiva en el año de la pandemia, aunque volverá a situarse en saldo negativo en 2021 debido a que las importaciones crecerán más que las exportaciones (en volumen, las primeras crecerán 17.6%, mientras que las segundas 15.1%). Curiosamente, el FMI

²⁷ Actualizado a 11.7% según la última estimación del FMI (abril 2022)

²⁸ El Tiempo (2022). Colombia creció 4 puntos más de lo que tenía proyectado el Banco Mundial. (12 de enero). Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/banco-mundial-estimaciones-de-crecimiento-en-colombia-en-2021-644144>

²⁹ Actualizado a 10.6% y 5.8% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

³⁰ Actualizado a 7.6% y 3.3% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

³¹ 21.3% a diciembre de ese año

³² Actualizado a 4.2% según la última estimación del FMI (abril 2022)

³³ El Banco Central local ha estimado un crecimiento del 11.3% de la economía al tercer cuatrimestre de 2021. El FMI actualizó las cifras recientemente hasta 10.3% y 3% para 2021 y 2022, respectivamente.

proyecta un incremento de la tasa de desempleo para 2021, hasta 9.5% desde el 8.7% de 2020. Ello significa que la recuperación económica demorará en trasladarse al mercado de trabajo. Recién para 2024 se prevé que la tasa de desempleo vuelva a los niveles pre-pandemia, del orden del 7%.

- Guatemala ha sido poco afectada por la pandemia, registrándose una contracción del PIB de solo 1.5% en 2020, y previéndose fuertes niveles de crecimiento para 2021 y 2022 (5.5%³⁴ y 4.5%, respectivamente)³⁵. El saldo de la cuenta corriente mejoró en el año de la pandemia, debido a que la contracción en el volumen de importaciones fue mayor que el de las exportaciones. Sin embargo, para 2021 se proyecta que el volumen de exportaciones solo crezca un 6%, a menor ritmo que las importaciones (9.5%). La inflación en 2020 fue de 4.82%, y en 2021 de 3.07%, proyectándose para el 2022 en un 4% (fuente: Instituto Nacional de Estadística Guatemala-INE).
- Honduras ha registrado una importante contracción en 2020 (-9%), estimando el FMI una fuerte recuperación para 2021 (12.5%) y un crecimiento moderado para 2022 (3.8%). El desempleo ha alcanzado el 6.8% en 2020, y ya para 2022 se prevé que se sitúe por debajo de los niveles pre-pandemia (5.2%). El saldo de cuenta corriente, positivo en 2020, se tornará negativo desde 2021 dado que se prevé que las importaciones se recuperen de forma más acelerada que las exportaciones.
- En México, el PIB real se contrajo un 8.3% en 2020. Se prevé una recuperación gradual de su economía, proyectándose un crecimiento del 6.3% en 2021 y del 4% en 2022³⁶. La cuenta corriente, que resultó positiva en el año de la pandemia, se equilibrará hasta registrar un valor levemente negativo hacia 2022, debido a la recuperación de las importaciones del país. El desempleo se ha mantenido en bajos niveles a pesar de la pandemia, previéndose que se mantenga en torno al 4% en los próximos años.
- Nicaragua ha registrado una caída del PIB reducida en términos comparativos durante 2020 (-2%), previéndose para 2021 y 2022 crecimientos del 5% y 3.5%³⁷. Pese a ello, el FMI proyecta un fuerte incremento de la tasa de desempleo para 2021, hasta 11% desde el 7.3% de 2020 (según el Banco Central de Nicaragua, el desempleo en 2020 se situaba en el 5%). No se prevé que la tasa de desempleo alcance los niveles pre-pandemia hasta al menos 2024. En el caso del saldo de

³⁴ 7.5% según el Banco de Guatemala

³⁵ Actualizado a 8% y 4% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

³⁶ Actualizado a 4.8% y 2% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

³⁷ Actualizado a 10.3% y 3.8% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

cuenta corriente, se mostró un balance deficitario en el segundo y tercer trimestre del año 2021, siendo incierta la evolución para los próximos años.

- Panamá sufrió una de las mayores recesiones en 2020, contrayéndose su PIB real en 18%. Se prevé un fuerte crecimiento en 2021 (12%)³⁸ y una estabilización en torno al 5% del crecimiento del PIB real hasta 2024³⁹. Debido a la fuerte contracción de las importaciones, el saldo de cuenta corriente se ha tornado positivo en 2020, aunque desde 2021 se prevé un retorno a las tendencias pre-pandemia de cuenta corriente negativa. El desempleo, muy elevado en 2020 (18.5%), bajará considerablemente en 2021, para situarse en 1.3%.
- En Paraguay, la recesión fue muy leve en 2020 (-0.6%), y el país crecerá a tasas del 4.5% y del 3.8% en 2021 y 2022, respectivamente⁴⁰. La balanza por cuenta corriente se mantendrá en niveles positivos, y el desempleo oscilará en torno al 7-8% en los próximos años.
- Perú fue uno de los países más afectados por la pandemia, con una contracción del PIB real del orden del 11%. Para 2021 se prevé un crecimiento del 10%, seguido por un 4.6% en 2022⁴¹. El desempleo descenderá fuertemente de la mano de la recuperación económica, desde un 13% (2020) hasta la mitad (6.5%) en 2022. La balanza por cuenta corriente se mantendrá en un saldo positivo.
- En Uruguay, la recesión fue menor a la media de la región, con el PIB contrayéndose en 2020 un 5.9%, y proyectándose un crecimiento de 3.1% en 2021⁴². La balanza por cuenta corriente se ha tornado negativa en 2020 debido a que las exportaciones han caído más que las importaciones. La tasa de desempleo aumentó al 10.4% en 2020, y se mantuvo estable el pasado año.
- Venezuela se encuentra inmersa en una grave crisis económica desde antes de la irrupción de la pandemia. El PIB se ha contraído en un 30% el 2020, y para 2021 la caída proyectada era de 5%⁴³. La balanza comercial del país, normalmente positiva, se ha vuelto negativa en 2020, debido a la fuerte contracción de la demanda internacional de petróleo (las exportaciones cayeron 50% en volumen ese año).

³⁸ Cabe mencionar que, según el Ministerio de Economía y Finanzas local, el crecimiento del PIB real de enero a septiembre de 2021 fue de 14.9% y se estima que podría ser de 15.5% para todo ese año, superior a lo proyectado por el FMI.

³⁹ Actualizado a 15.3% y 7.5% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

⁴⁰ Las proyecciones del Banco Central y del Instituto de Estadística local difieren levemente: -0.8% en 2020, 5% en 2021 y 3.7% en 2022. El FMI ha actualizado sus proyecciones recientemente a 4.2% y 0.3% para 2021 y 2022, respectivamente.

⁴¹ Actualizado a 13.3% y 3% para 2021 y 2022, respectivamente, según la última estimación del FMI (abril 2022)

⁴² Actualizado a 4.4% según la última estimación del FMI (abril 2022)

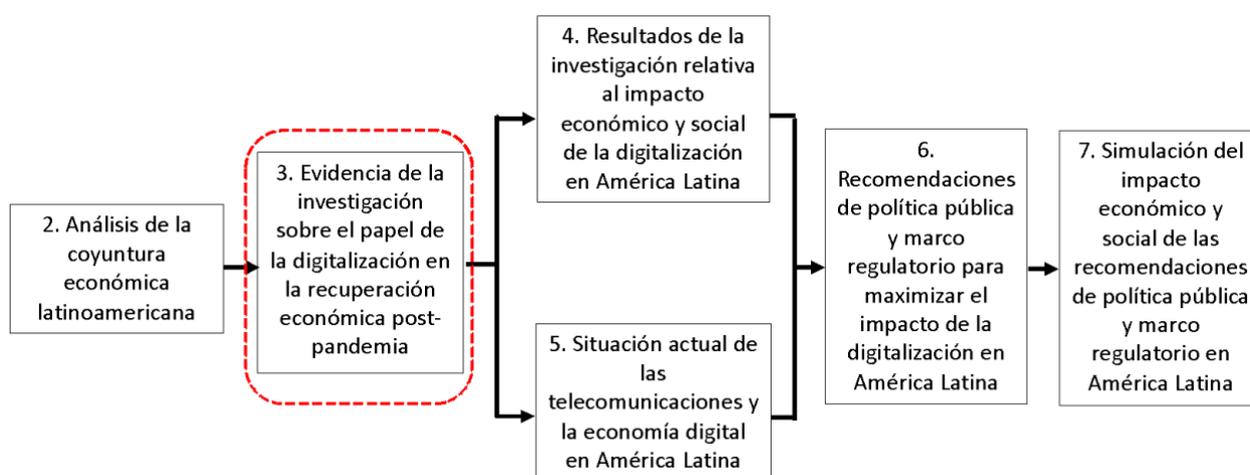
⁴³ Actualizado a -1.5% según la última estimación del FMI (abril 2022)

En el marco de esta coyuntura, cabe por lo tanto comprender qué oportunidades se abren para maximizar la recuperación económica de América Latina, siendo la digitalización una herramienta crucial para ello. Esto permitirá aumentar la contribución de los sectores tradicionales al tiempo que generará nuevos negocios y oportunidades para la región. En síntesis, la transformación digital es un componente esencial del futuro de las economías latinoamericanas, más allá de la recuperación post-pandemia.

3. LA DIGITALIZACIÓN COMO OPORTUNIDAD PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA

El siguiente capítulo investiga el papel que cumple la digitalización en la mitigación del impacto socioeconómico negativo generado como consecuencia de pandemias como la del actual coronavirus (ver figura 3-1).

Figura 3-1.
Esquema general del estudio



Más allá del impacto que la digitalización genera en condiciones normales sobre los niveles de PIB, productividad y empleo (ampliamente identificados en la literatura especializada⁴⁴), es importante recalcar que en un contexto de pandemia el rol de la digitalización se vuelve más crucial aún, siendo un elemento crítico para la resiliencia económica.

⁴⁴ Ver Katz, R. and Callorda. (2020). *The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation and Regional Econometric Modelling*. Geneva: International Telecommunication Union; Hardy, A. (1980). "The role of the telephone in economic development". *Telecommunications Policy*, 4 (4), pp. 278-286; Karner, J., and Onyeji, R. (2007). *Telecom Private Investment and Economic Growth: the case of African and Central & East European Countries*. Jonkoping International Business; Jensen, R. (2007). "The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector". *Quarterly Journal of Economics*, 122; Katz, R. L., Zenhäusern, P., and Suter, S. (2008). *An evaluation of socio-economic impact of a fiber network in Switzerland*. Polynomics and Telecom Advisory Services, LLC; Katz, R. (2011). *The economic impact of Vive Digital*. CINTEL: Bogota; Katz, R., and Suter, S. (2009). *Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan*. Presentation at the National Press Club, Washington, DC, February 19; Katz, R., Vaterlaus, S., Zenhäusern, P., and Suter, S. (2012). "The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy". *Intereconomics*, 45 (1), pp. 26-34; Arvin, M., and Pradhan, R. (2014). "Broadband penetration and economic growth nexus: evidence from cross-country panel data". *Journal of Applied Economics*, Volume 46 -Issue 35.

Por ejemplo, en situación de confinamiento, la conectividad a redes de banda ancha permite a los ciudadanos continuar realizando actividades que en el pasado requerían necesariamente del contacto físico.⁴⁵ Tareas como trabajar a distancia desde el domicilio, realizar compras por internet, acceder a información en línea, mantener a los hijos asistiendo a clases a través de las herramientas digitales, y realizar actividades de socialización y entretenimiento (comunicación con familiares y amigos, redes sociales, plataformas de contenidos), hubiesen sido muy difíciles de llevar adelante si la pandemia hubiese ocurrido algunos años antes, cuando no disponíamos de la calidad de infraestructuras digitales que disfrutamos en la actualidad. A nivel empresarial, la digitalización de los procesos productivos ha demostrado ser crítica para mantener la economía en funcionamiento en el contexto de pandemia. Más allá de la posibilidad de trabajadores del trabajo a distancia, las cadenas de aprovisionamiento y los canales de distribución digitalizados pueden contribuir sustancialmente a mantener el nivel de producción en un contexto en el que se deben minimizar los contactos sociales. A nivel gubernamental, la digitalización permite mantener a las oficinas públicas en funcionamiento, ofreciendo los servicios públicos y atendiendo las solicitudes de trámites en línea.

La evidencia empírica apunta a verificar el importante rol de la digitalización en este tipo de circunstancias. Hasta el año 2020, la mayor parte de estudios empíricos vinculados a esta temática destacaban el rol de la digitalización para emergencias, pero no específicamente para el caso de pandemias. Por citar unos ejemplos, Teodorescu (2014) analizó el rol de las tecnologías de la información en condiciones de desastres naturales, refiriendo a las capacidades de las mismas para contribuir a la toma de decisiones o para mantener servicios críticos en funcionamiento.⁴⁶ Por otra parte, O'Reilly et al (2006) analizaron el rol de las redes de telecomunicaciones en un contexto de huracanes afectando a los Estados Unidos, destacando las posibilidades de mantener servicios de emergencia en funcionamiento en tales circunstancias.⁴⁷

A partir del 2020, se han publicado nuevos estudios que han analizado el rol de la digitalización en contexto de pandemias. Chamola et al (2020) estudió el rol de tecnologías como Internet de las Cosas (IoT), blockchain, inteligencia artificial (IA) y 5G,

⁴⁵ Ver Katz, R. and Jung, J. (2021). *The impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric modelling*. Geneva: International Telecommunication Union, Katz, R. y Jung, J. (2021). *The role of ICT infrastructure in increasing the economic resilience of countries facing pandemics*. Katz, R., Callorda, F. and Jung, J. (2020) *Can Digitization Mitigate COVID-19 Damages? Evidence from Developing Countries*.

⁴⁶ Teodorescu HN.L. (2014) Survey of IC&T in Disaster Mitigation and Disaster Situation Management. In: Teodorescu HN., Kirschenbaum A., Cojocarú S., Bruderlein C. (eds) *Improving Disaster Resilience and Mitigation - IT Means and Tools*. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Springer, Dordrecht.

⁴⁷ O'Reilly, G., Jrad, A., Nagarajan, R., Brown, T. and Conrad, S. (2006). Critical Infrastructure Analysis of Telecom for Natural Disasters, *Networks 2006. 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium*, New Delhi, 1-6.

entre otros, para ayudar a mitigar el impacto de los confinamientos.⁴⁸ Otros autores han estudiado el rol de la digitalización para la telemedicina y los cuidados de salud (Biancone et al 2021⁴⁹; Tortorella et al, 2021⁵⁰; Massaro, 2021⁵¹).

Sobre el rol de la digitalización para mitigar el impacto económico de una pandemia, Katz et al (2020) han generado evidencia empírica que indica que las pérdidas económicas generadas por el SARS en el año 2003 fueron menores en aquellos países afectados que contaban con mejor dotación de redes de banda ancha fija.⁵² En concreto, el estudio determinó que, luego de controlar por diversas variables, los países afectados por aquella crisis sanitaria que contaban con niveles de penetración de banda ancha fija superiores al 20% en el año 2003, no sufrieron pérdidas económicas significativas. En cambio, las economías afectadas con niveles de penetración inferiores a ese umbral experimentaron una contracción económica, siendo ésta de mayor magnitud cuanto menor el nivel de conectividad.

Más recientemente, Katz y Jung (2021)⁵³ analizaron la contribución de las tecnologías digitales al aumento de la resiliencia económica de los países en el contexto del COVID-19, verificando que, *ceteris paribus*, los países con al menos 30% de hogares con banda ancha fija (o con 50% de penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil) experimentaron una recesión de menor magnitud que las economías menos conectadas. Por otra parte, países con muy alto nivel de conectividad (penetración de banda ancha fija superior al 90%, y penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil superior al 75%) registraron pérdidas económicas aún menores. Estos niveles de resiliencia fueron simulados en términos de la elasticidad de impacto en el PIB de países que experimentan niveles similares de contagios y fallecimientos como resultado del COVID (ver Gráfico 3-1).

Es posible identificar ejemplos concretos que reflejen esta afirmación. Por ejemplo, si comparamos dos países de características similares como son Noruega y Finlandia, ambos han tenido un nivel de incidencia del virus similar durante 2020, a juzgar por las muertes ponderadas por habitantes. Sin embargo, en Noruega el PIB apenas se contrajo en 2020 (-0.77%), mientras que Finlandia sufrió una recesión importante (-2.88%)⁵⁴.

⁴⁸ Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V. and Guizani, M. (2020). "A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing its Impact". *IEEE Access* (8): 90225-90265.

⁴⁹ Biancone, P., Secinaro, S., Marseglia, R., & Calandra, D. (2021). E-health for the future. Managerial perspectives using a multiple case study approach. *Technovation*, 102406.

⁵⁰ Tortorella, G.L., Fogliatto, F.S., Saurin, T.A., Tonetto, L.M., & McFarlane, D. (2021). Contributions of Healthcare 4.0 digital applications to the resilience of healthcare organizations during the COVID-19 outbreak. *Technovation*, 102379.

⁵¹ Massaro, M. (2021). Digital transformation in the healthcare sector through blockchain technology. Insights from academic research and business developments. *Technovation*, 102386.

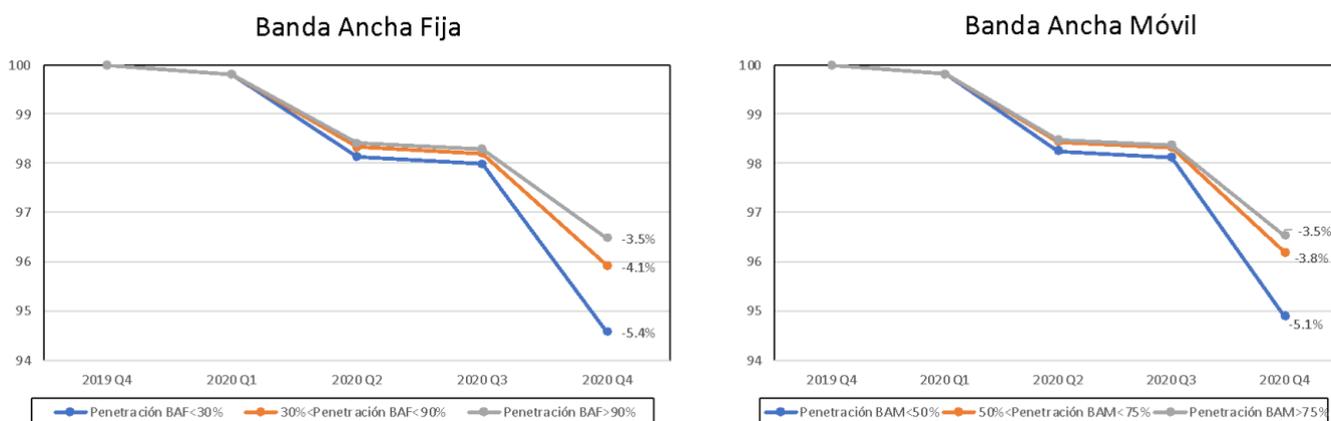
⁵² Katz, R., Jung, J., & Callorda, F. (2020c). "Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS". *Telecommunications Policy*, 44(10)

⁵³ Katz, R. and Jung, J. (2021). *The Economic Impact of Broadband and Digitization through the Covid-19 pandemic - Econometric Modelling*. Geneva: International Telecommunications Union.

⁵⁴ Datos del Fondo Monetario Internacional

Ambos países difieren en el nivel de conectividad: mientras que Noruega cuenta con una penetración de banda ancha fija por hogar superior al 100%, en Finlandia esta es del 73.6%⁵⁵. Si bien puede haber otros motivos detrás de la dispar evolución económica (como la composición sectorial o la estrategia para hacer frente al virus), es dable pensar que, a diferencia de los noruegos, no todos los fineses han podido mantener su vida en funcionamiento en un contexto de restricciones, lo que ha generado un impacto económico.

Gráfico 3-1.
Simulación de PIB per cápita (2019 Q4=100)
por nivel de penetración de banda ancha



Fuente: Katz, R. and Jung, J. (2021). *The Economic Impact of Broadband and Digitization through the Covid-19 pandemic - Econometric Modelling*. Geneva: International Telecommunications Union.

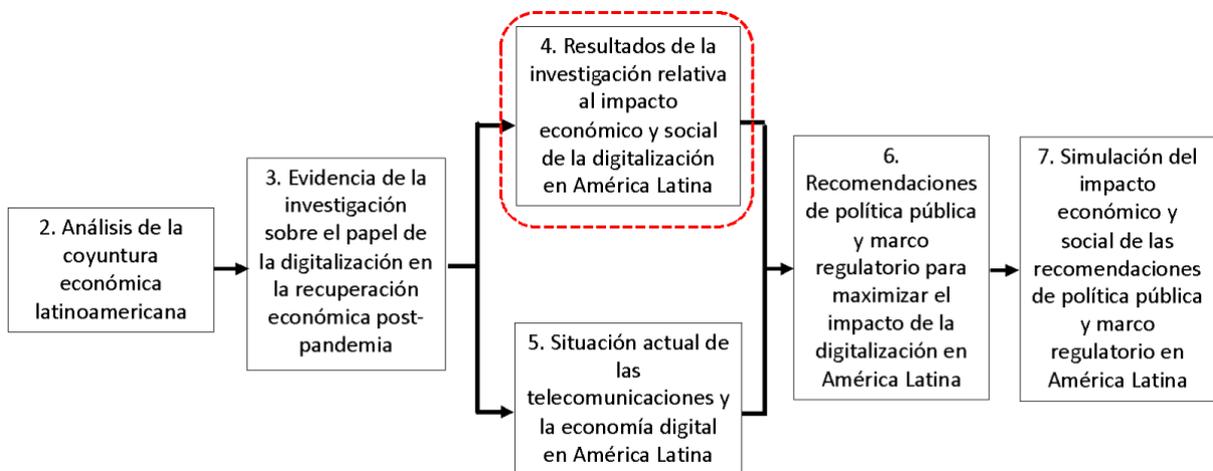
En definitiva, estos resultados han permitido poner en valor el importante rol de la conectividad de banda ancha y de la digitalización para mitigar el impacto socioeconómico de la pandemia. Considerando estos efectos positivos, y que la pandemia no desaparecerá en el corto plazo, es de esperar que la digitalización juegue un papel crucial en los próximos años para la recuperación de América Latina. Por tanto, es urgente tomar medidas para favorecer la inversión en telecomunicaciones y el despliegue de redes, de forma tal que los países puedan atravesar de la mejor forma los próximos años en los que necesariamente el virus y las restricciones seguirán estando presente.

⁵⁵ Fuente: UIT, análisis Telecom Advisory Services

4. IMPACTO ECONÓMICO DE LA DIGITALIZACIÓN

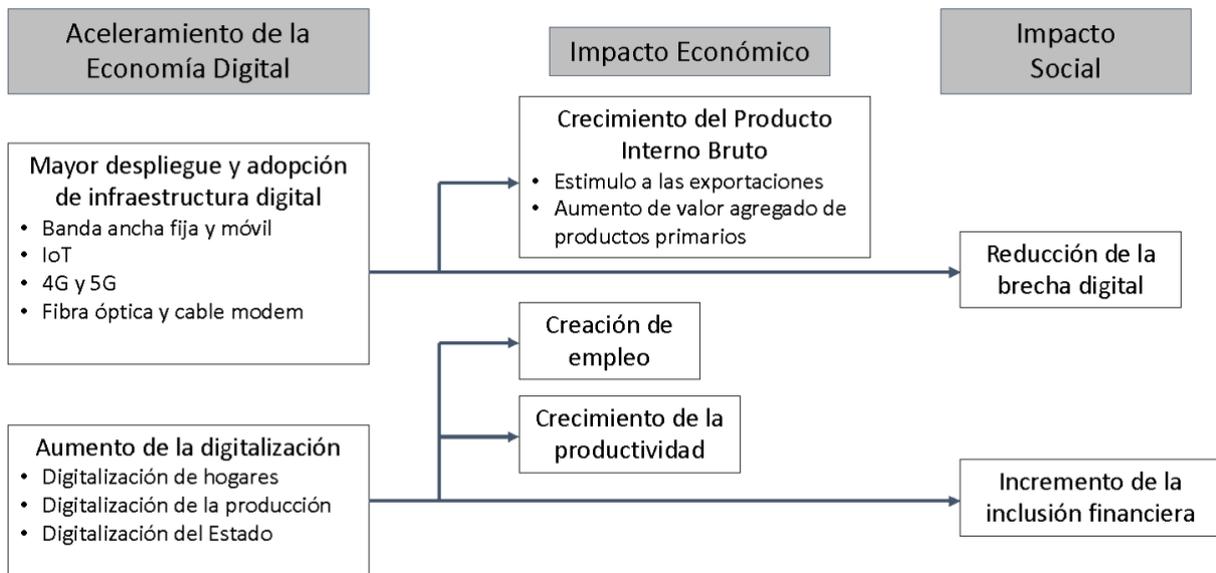
El propósito de este capítulo es proveer resultados de la investigación empírica realizada con series estadísticas hasta finales del 2020 para América Latina y el Caribe en relación con el impacto económico y social de la digitalización. Con esto, se sientan las bases para determinar cuál será el impacto económico de recomendaciones de política pública, regulación y tributación contenidas en el capítulo siete (ver figura 4-1).

Figura 4-1.
Esquema general del estudio



El impacto económico y social de la digitalización se materializa a través de diversos canales, tal como se ilustra en la Figura 4-2.

Figura 4-2.
Impacto económico y social de la digitalización



De acuerdo con la figura 4-2, en primer lugar, un mayor despliegue y adopción de infraestructura de conectividad genera un impacto económico (crecimiento del PIB), así como un impacto social (debido a la reducción de la brecha digital). En segundo lugar, la digitalización en sentido más amplio (a nivel tanto de hogares, de empresas, y del estado) contribuye a la creación de empleo y de la productividad (impacto económico), y a otros aspectos que pueden asociarse como impacto social (por ejemplo, incrementar la inclusión financiera de los sectores vulnerables). Considerando todas las posibilidades de impacto económico y social enunciadas en la Figura 4-2, se analizan los mecanismos causales de dichos impactos y se establece una cuantificación de las mismas, para poder dimensionar con más precisión la potencialidad de la digitalización para América Latina.

4.1. La contribución económica de la banda ancha fija y móvil

El propósito de esta sección es estimar el impacto de la banda ancha fija y móvil en el PIB per cápita mediante modelos econométricos para América Latina. Para fines de especificación de modelos econométricos, se toman en consideración los datos de la UIT para banda ancha fija y de GSMA Intelligence para banda ancha móvil.⁵⁶ Para ello, se comienza presentando la situación actual en términos de adopción, y luego se detalla teóricamente los canales de impacto socioeconómico, concluyendo con una estimación de la contribución con base en modelos econométricos.

4.1.1. La situación actual de la banda ancha fija y móvil en América Latina y el Caribe

Como se aprecia en el cuadro 4-1, América Latina y el Caribe registra niveles de penetración de banda ancha fija en términos de porcentaje de hogares adoptantes levemente por debajo de la media mundial (58.33%).

Cuadro 4-1.
Penetración comparada de banda ancha fija (% de hogares)

Región	2019	2020	Delta
Mundo	54.72 %	58.33 %	6.6 %
África sub-Sahariana	3.46 %	4.11 %	18.8 %
América Latina y el Caribe	51.38 %	56.47 %	9.9 %
Asia y Pacífico	53.76 %	57.50 %	6.9 %
Estados Árabes	62.90 %	70.63 %	12.3 %
Europa Occidental	91.34 %	95.09 %	4.1 %
Europa del Este	63.28 %	66.11 %	4.5 %
América del Norte	91.99 %	96.20 %	4.6 %

Fuentes: UIT; reguladores nacionales; información de operadores; análisis Telecom Advisory Services

⁵⁶ Si bien la definición de banda ancha puede variar por país, la UIT la define como aquellas conexiones con una velocidad mínima de 256 kbps.

Esta situación, sin embargo, deja a América Latina lejos de las economías más avanzadas: mientras que el porcentaje de hogares conectados era de 56.47% de los hogares en 2020, en Europa Occidental y en América del Norte esa cifra escala hasta más del 95%. Pese a todo, el crecimiento de la conectividad entre 2019 y 2020 fue superior en la región a la media mundial, algo natural debido a que las economías más desarrolladas cuentan con bajas tasas de crecimiento dado su estadio ya avanzado de conectividad. Sin embargo, el crecimiento de América Latina se sitúa por debajo de otras regiones emergentes que crecen más, incluso estando más conectadas (como es el caso de los Estados Árabes). En cualquier caso, considerando que cerca del 44% de los hogares latinoamericanos no cuenta con una conexión de banda ancha fija, la región necesita acelerar el avance de conectividad para cerrar la brecha digital. Según estima el Banco Interamericano de Desarrollo (Brichetti et al, 2021), las inversiones necesarias en el sector de las telecomunicaciones para que la región pueda cumplir con las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 ascienden a USD 293,675 millones⁵⁷.

En cuanto a la banda ancha móvil (cuadro 4-2), los niveles de penetración de América Latina y el Caribe (en término de usuarios únicos) se sitúan levemente por encima de la media mundial, registrando un total de 56.82% en 2020 (siendo la media mundial de 54.34%). Nuevamente, el nivel de conectividad de América Latina resulta inferior a los de Europa occidental y América del Norte (en ambos casos superiores al 70%) e incluso a la de Europa del Este (cercana al 70%). Por otra parte, la tasa de crecimiento de la penetración móvil en América Latina en 2020 ha sido inferior a la media mundial. Al igual que en el caso de la banda ancha fija, la brecha digital de conectividad móvil también es importante (cerca del 44% de las personas no cuentan con una conexión a banda ancha móvil).

De forma comparativa, es evidente que la brecha digital que separa a la región con las economías más avanzadas es considerablemente menor cuando se trata de redes móviles que cuando se trata de redes fijas. Ello se debe al amplio y temprano despliegue de redes inalámbricas en muchos países de la región, en algunos casos actuando incluso como tecnología sustituta de las fijas para muchos hogares o empresas. Ello ha sido ayudado dado que los despliegues inalámbricos son más rápidos y menos costosos.

Cuadro 4-2.
Penetración comparada de banda ancha móvil
(usuarios únicos⁵⁸, % de población)

Región	2019	2020	Delta
Mundo	51.78 %	54.34 %	4.9 %
África sub-Sahariana	28.69 %	31.27 %	9.0 %

⁵⁷ Brichetti, J.P., Mastronardi, L., Rivas Amiassorho, M.E., Serebrisky, T. y Solís, B. (2021). La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-brecha-de-infraestructura-en-America-Latina-y-el-Caribe-estimacion-de-las-necesidades-de-inversion-hasta-2030-para-progresar-hacia-el-cumplimiento-de-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.pdf>

⁵⁸ La estadística de usuarios únicos mide la verdadera penetración excluyendo las conexiones M2M y considerando a un usuario con dos conexiones como uno solo.

América Latina y el Caribe	54.74 %	56.82 %	3.8%
Asia y Pacífico	48.98 %	52.07 %	6.3 %
Estados Árabes	48.77 %	50.84 %	4.3 %
Europa Occidental	71.60 %	72.61 %	1.4 %
Europa del Este	67.33 %	69.76 %	3.6 %
América del Norte	76.46 %	77.63 %	1.5 %

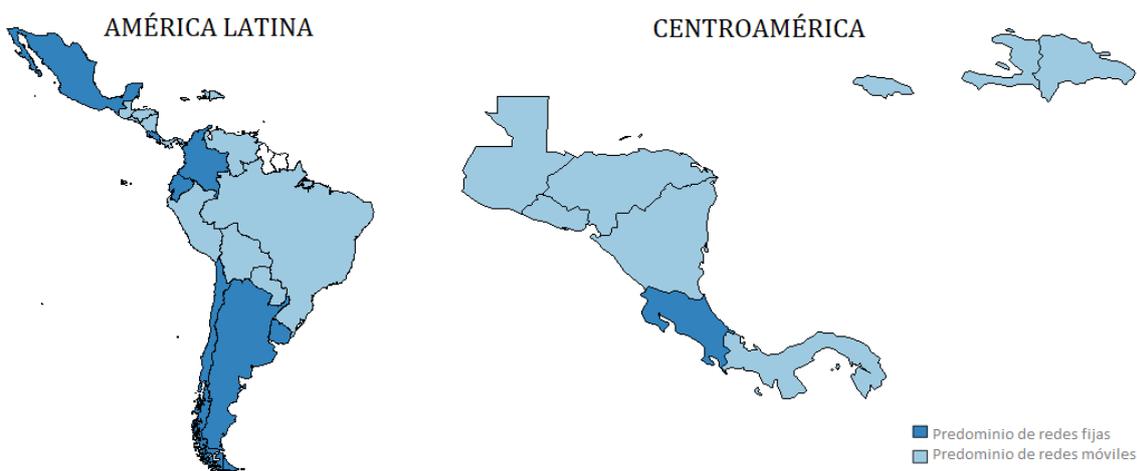
Fuente: GSMA Intelligence

Como es de esperar, los promedios ponderados de penetración esconden diferencias importantes entre países de la región. Los países más conectados son Argentina, Uruguay, Chile y Costa Rica, todos ellos con penetración de banda ancha fija en el entorno del 70% de los hogares, y con penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil superior a 60%. En estos países, junto con otros como es el caso de México, Ecuador o Colombia, el porcentaje de hogares conectados a banda ancha fija supera al porcentaje de la población que es usuario único de banda ancha móvil, por lo que puede afirmarse que se da una relación de complementariedad entre las redes fijas y móviles. Este patrón es similar al que existe en las economías más avanzadas del mundo.

Por otra parte, en otros países (como ser Centroamérica -exceptuando Costa Rica-, Bolivia, Perú y Venezuela) se percibe una situación contraria, en la que predomina la conectividad móvil por encima de las redes fijas. Ello sugiere una cierta tendencia a la sustitución entre ambos tipos de red, expandiéndose de forma más acelerada la conectividad inalámbrica (ver Gráfico 4-1). En países como Guatemala y Honduras, el nivel de conectividad de banda ancha fija es inferior al 20% de los hogares, mientras que los usuarios únicos de banda ancha móvil se sitúan en cifras cercanas al doble, siendo este patrón de sustitución especialmente pronunciado.

Gráfico 4-1.

América Latina: Adopción de Banda Ancha Fija y móvil (2020)



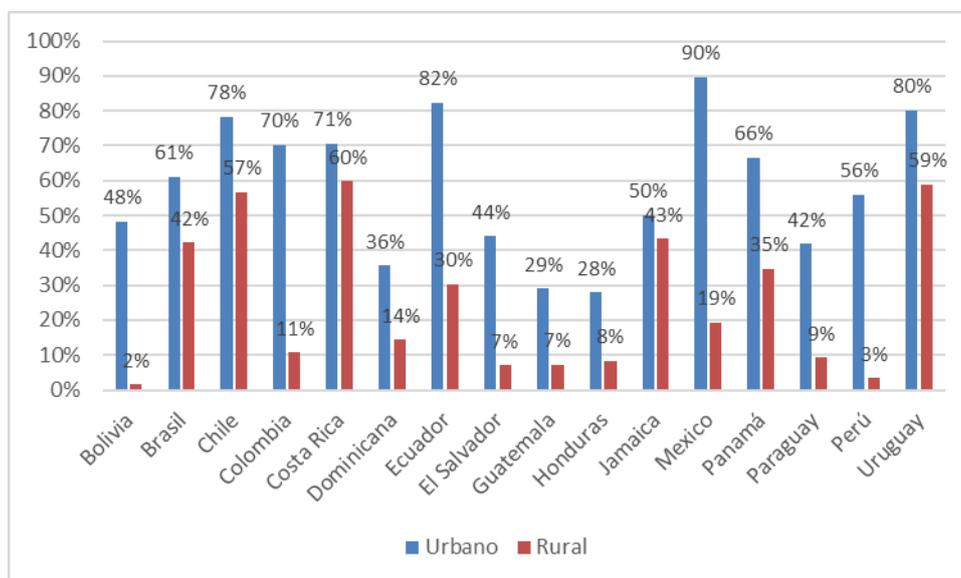
Fuentes: GSMA Intelligence; UIT; reguladores nacionales; información de operadores; análisis Telecom Advisory Services.

Sin desmedro de lo anterior, es evidente que el cierre de la brecha digital deberá considerar todas las soluciones a través de un *mix*-tecnológico. Por ejemplo, para el caso específico de conectividad rural, es de esperar que el cierre venga de la mano de las tecnologías inalámbricas, mientras que en áreas urbanas y suburbanas los despliegues de fibra óptica deberían ser prioritarios. Es importante, por lo tanto, entender los principales cuellos de botella que inhiben el despliegue de ambas tecnologías, que pueden ser muy diversos entre sí. Por ejemplo, para el caso de la conectividad móvil, los costos de espectro son un factor de primer orden, mientras que para incentivar despliegues de fibra en áreas urbanas y suburbanas la política pública debería propender a otro tipo de medidas que permitan reducir costos de inversión, como, por ejemplo, reducir las tasas impositivas.

Independientemente del avance en la penetración agregada de banda ancha por país, la brecha digital está presente. La misma está asociada a la dicotomía urbano-rural. Solamente en algunos países pequeños se perciben escasas diferencias en materia de conectividad según el ámbito geográfico (caso de Costa Rica, Jamaica, o Uruguay), mientras que, en Bolivia, Colombia, Ecuador, México o Perú, por citar algunos casos, las diferencias son más significativas (Gráfico 4-2). Ello puede explicarse por la dispersión poblacional y la presencia de accidentes geográficos en ciertos países que hacen más difícil y costosa la expansión del servicio.

Gráfico 4-2.

**Adopción de Banda Ancha Fija: contexto urbano vs. Rural
(% hogares adoptantes)**



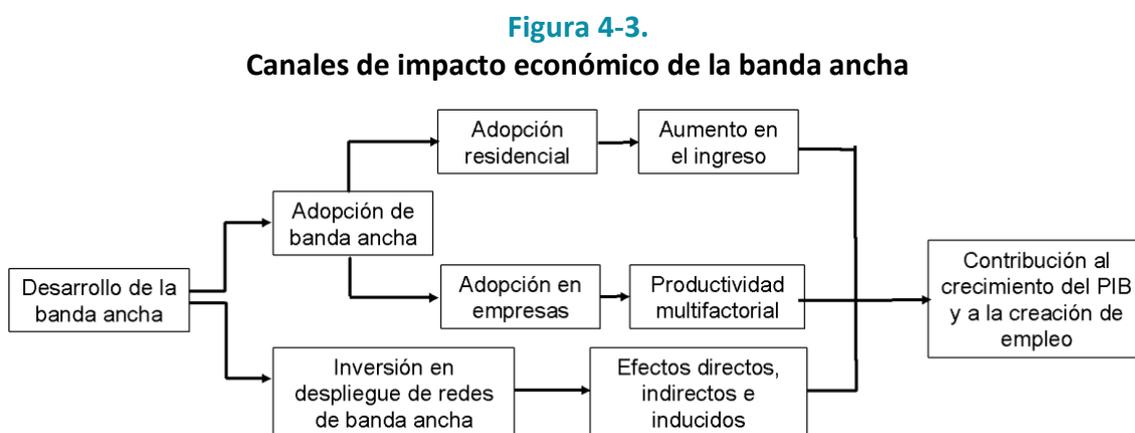
NOTA: Se aplican las ratios Urbano/Total y Rural/Total de años anteriores (2018 y 2019) a los datos de penetración nacionales de UIT para 2020.

Fuente: UIT, Encuestas de Hogares, BID, análisis Telecom Advisory Services

Ello genera, por lo tanto, el desafío de cómo extender el nivel de conectividad hacia localidades alejadas geográficamente donde la brecha digital se hace más evidente.

4.1.2. Canales de impacto económico de la banda ancha

Previo a estimar el impacto económico de las redes de banda ancha, conviene comprender como este se materializa, lo que se ilustra en la Figura 4-3.



Fuente: Katz, R. (2012). *The impact of broadband on the economy*. Geneva: International Telecommunications Unión.

El despliegue de redes de banda ancha genera impacto económico de acuerdo con tres canales: (i) efectos directos, indirectos e inducidos asociados a la inversión para su despliegue, (ii) el aumento en el ingreso de hogares y (iii) el incremento de la productividad multifactorial en empresas. Estos tres efectos generan el correspondiente impacto en el PIB. Cada canal de impacto es examinado a continuación.

El proceso de construcción de las redes de banda ancha, resultante de la inversión, genera impacto económico a través de tres procesos. En primer lugar, la construcción requiere de inversión de capital para la adquisición de insumos intermedios (equipamiento electrónico, cables, fibra óptica, torres de radio bases), y de la contratación de personal (técnicos en redes, trabajadores de la construcción, operarios de producción de equipamiento, etc.), lo que a su vez genera un efecto económico directo. En segundo lugar, se generarán efectos económicos indirectos, a través de la adquisición de insumos de los sectores que proveen materiales para la construcción de redes (compraventa de metales, materiales de construcción, etc.). Finalmente, el mayor ingreso de los hogares generado por los efectos directos e indirectos (es decir de los trabajadores involucrados en la construcción de redes y la fabricación de insumos) implicará un mayor gasto de las familias, lo que genera lo que se denomina efectos económicos inducidos. Estos tres efectos (directos, indirectos e inducidos) son agrupados en lo que se denomina el “efecto de construcción”, el cual ocurre en el corto plazo.

Adicionalmente, una vez desplegadas, las redes de banda ancha generan efectos de derrame (denominados “*spillovers*”). Los efectos de derrame se materializan a nivel del hogar, especialmente en términos del aumento en el ingreso promedio del hogar. Estos se incrementan debido a una serie de canales potenciales:

- Los miembros del hogar pueden mejorar su búsqueda laboral, mediante la posibilidad de acceder a bolsas de trabajo que proveen un medio eficiente de alineamiento entre demanda y oferta de mano de obra (*matching platforms*).
- De manera coincidente, la infraestructura de última milla permite a los miembros del hogar mejorar su capacidad de señalización de capacidades (efecto de promoción de la hoja de vida).
- Adicionalmente, el acceso a banda ancha permite a los miembros del hogar acceder a plataformas de capacitación, con lo cual pueden incrementar el ingreso a partir de lograr un trabajo mejor compensado.
- En otro canal alternativo, la banda ancha genera un efecto positivo en la productividad de los trabajadores. Luego, siguiendo a la literatura clásica de economía laboral, el salario en mercados competitivos se iguala a la productividad marginal y, por lo tanto, a mayor productividad laboral, se generan mejores salarios en promedio.
- Por último, la introducción de banda ancha también ayuda a reducir los tiempos de búsqueda de trabajo o les permite a los subempleados buscar empleo a tiempo completo por esta vía. Esta situación reduce los períodos de desempleo y genera un aumento en la migración de trabajadores subempleados a puestos a tiempo completo, lo cual, a su vez, genera mayores ingresos laborales.

El segundo efecto de derrame se efectiviza a nivel de la empresa. De acuerdo con el análisis microeconómico, la adopción de banda ancha permite reducir el costo de adquisición de insumos (como resultado de la búsqueda más eficiente de proveedores), el costo de operaciones a partir de un mejor aprovechamiento de la mano de obra y eficiencia en el mantenimiento de cadenas productivas, y una mejor cobertura de mercados a partir de canales virtuales. Estos efectos generan un aumento en la productividad multifactorial.

Los tres canales de impacto económico de la banda ancha pueden ser estimados a partir de su contribución al producto interno bruto.

4.1.3. Estimación del impacto económico de la banda ancha en América Latina y el Caribe

La estimación econométrica que permite cuantificar el impacto económico de la banda ancha ha sido realizada de acuerdo con un modelo estructural⁵⁹ compuesto de cuatro ecuaciones, que se detallan en el Anexo 3.

⁵⁹ Este tipo de modelos estructurales permite controlar por la endogeneidad que pueda establecerse entre el nivel de PIB y la penetración de banda ancha, habiendo sido utilizados extensamente en la literatura especializada (Roller y Waverman, 2001; Koutroumpis, 2009; Katz y Callorda, 2014, 2016, 2018a, 2018b, 2018c; y Katz et al, 2020a; entre otros).

El modelo fue estimado tanto para el caso de banda ancha fija como para el caso de banda ancha móvil. El cuadro en el Anexo 4 presenta los resultados detallados para la estimación de impacto económico de la banda ancha fija en América Latina y el Caribe.⁶⁰

Los resultados estimados en la ecuación principal del modelo evidencian una relación positiva entre los factores de producción (formación bruta de capital y educación de la fuerza de trabajo) y el PIB per cápita, como era de esperar. Por otra parte, los resultados del coeficiente asociado a la variable de banda ancha fija sugieren que **un incremento de 10% en la penetración de este tipo de conectividad está asociado con un crecimiento en el PIB per cápita del 1.47%**. Este nivel de impacto económico para América Latina es superior al promedio mundial (0.8%) estimado en Katz y Jung (2021)⁶¹.

Los resultados de las restantes ecuaciones del modelo son los esperados. La demanda de banda ancha fija depende positivamente del nivel de renta y de la penetración de telefonía fija, y, como es de esperar, negativamente del precio. El hecho de que dependa positivamente de la telefonía fija (un servicio cuya demanda es decreciente hoy en día) se debe a que frecuentemente la banda ancha fija y la telefonía fija son vendidas como parte de un paquete. Por otra parte, a mayor precio, mayores ingresos sectoriales, también afectados positivamente por el nivel de renta.

De forma similar, el cuadro del Anexo 5 resume los resultados para el modelo de banda ancha móvil. En este caso, **un incremento del 10% en la penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil se asocia con un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%**. Al igual que en el caso de la banda ancha fija, este impacto asociado a la banda ancha móvil en América Latina es superior al promedio mundial (1.6%). Los resultados de las restantes ecuaciones también se encuentran en línea con lo esperado.⁶²

En definitiva, se puede concluir en base a las estimaciones de los modelos de los Anexos 4 y 5 que en América Latina el impacto económico de la banda ancha es muy significativo, siendo superior al de la media mundial. En concreto, un incremento del 10% en la penetración de hogares conectados a banda ancha fija es asociado con un crecimiento del PIB per cápita del 1.47%. En el caso de la banda ancha móvil, un aumento del 10% en la adopción de usuarios únicos genera un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%. Traduciendo estas estimaciones a valores concretos, considerando que el promedio ponderado de PIB per cápita de América Latina y el Caribe es USD 7,202.60, un aumento del 10% en la adopción de banda ancha fija (de 56.6% de hogares a 62.2%) y móvil (de 56.8% de individuos a 62.5%) se traduce en un PIB per cápita de USD 7,433.10 (ver figura 4-4).

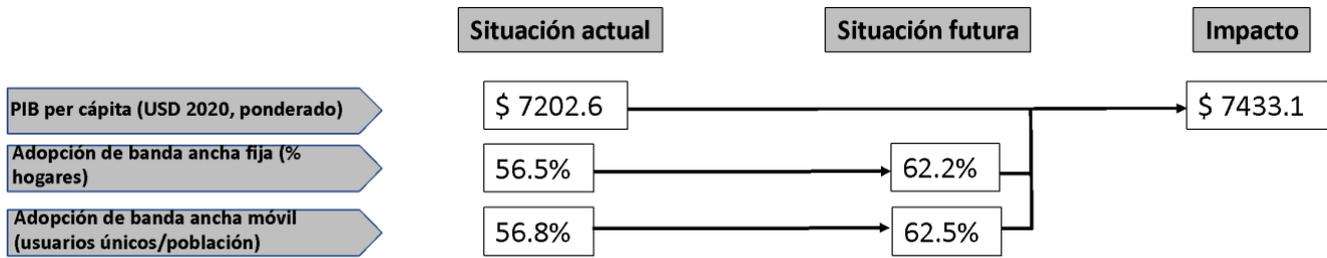
⁶⁰ La muestra incluye un conjunto de países latinoamericanos durante el período comprendido entre 2010 y 2020. En total el modelo cuenta con 868 observaciones (datos trimestrales) y se incorporan efectos fijos por país, por año y por trimestre.

⁶¹ Katz, R., Jung, J. (2021). *The Economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric modelling*.

⁶² La muestra incluye un conjunto de países latinoamericanos durante el período comprendido entre 2010 y 2020. En total el modelo cuenta con 639 observaciones (datos trimestrales) y se incorporan efectos fijos por país, por año y por trimestre.

Figura 4-4.

América Latina: Estimación de impacto en el PIB de aumento del 10% en la penetración de banda ancha fija y móvil



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Considerando que, a nivel agregado, el PIB de la región fue de USD 4,328.4 mil millones en 2020, este podría incrementarse hasta USD 4,467.2 mil millones en caso de que se cumplan las métricas planteadas respecto de la adopción de banda ancha fija y móvil. En consecuencia, para el contexto de recuperación post-pandemia, el despliegue de redes de banda ancha presenta un importante potencial para ayudar al crecimiento de la economía.

4.2. La contribución económica de la digitalización

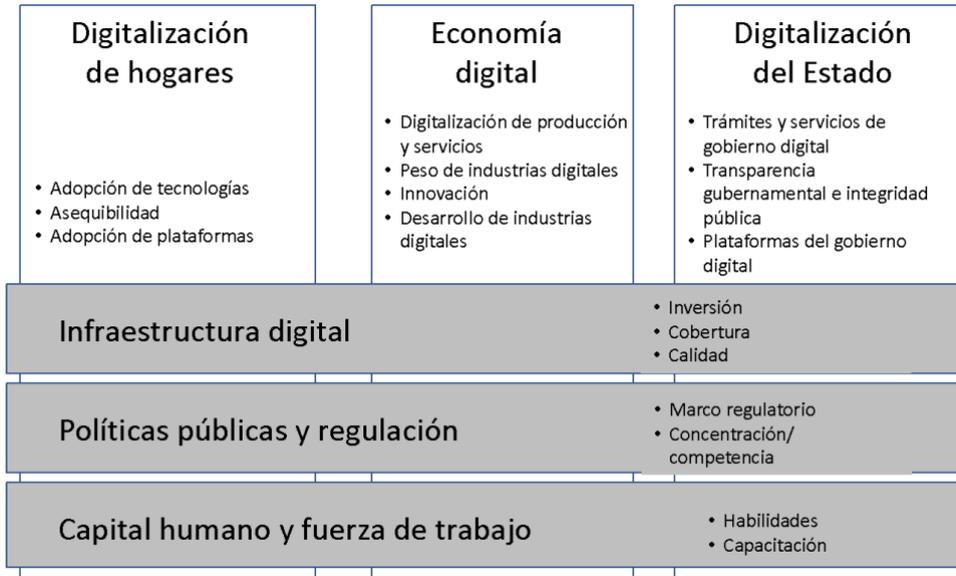
El objetivo de esta sección es estimar el impacto de la digitalización en la productividad y la creación de empleo mediante modelos econométricos para América Latina y el Caribe. Para ello, se comienza presentando la situación actual de la digitalización en la región, medida en base a un índice de digitalización. Luego se explica teóricamente los canales de impacto económico de la misma, y finalmente se estima su contribución con base en modelos econométricos.

4.2.1. La situación actual de la digitalización en América Latina y el Caribe

Más allá del nivel de penetración de banda ancha (fija y móvil), el concepto de digitalización abarca a otros aspectos como la economía digital, la innovación, y el uso de plataformas, ya sea desde la perspectiva de las familias (hogares), el sector productivo (las empresas) y el estado. De forma transversal a todas estas dimensiones, se consideran los aspectos vinculados a la infraestructura digital, las políticas públicas y la regulación, y el capital humano, cuyo desarrollo afecta al nivel de digitalización de un país. Todo ello se sintetiza a través del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (Figura 4-5).

Figura 4-5.

Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital



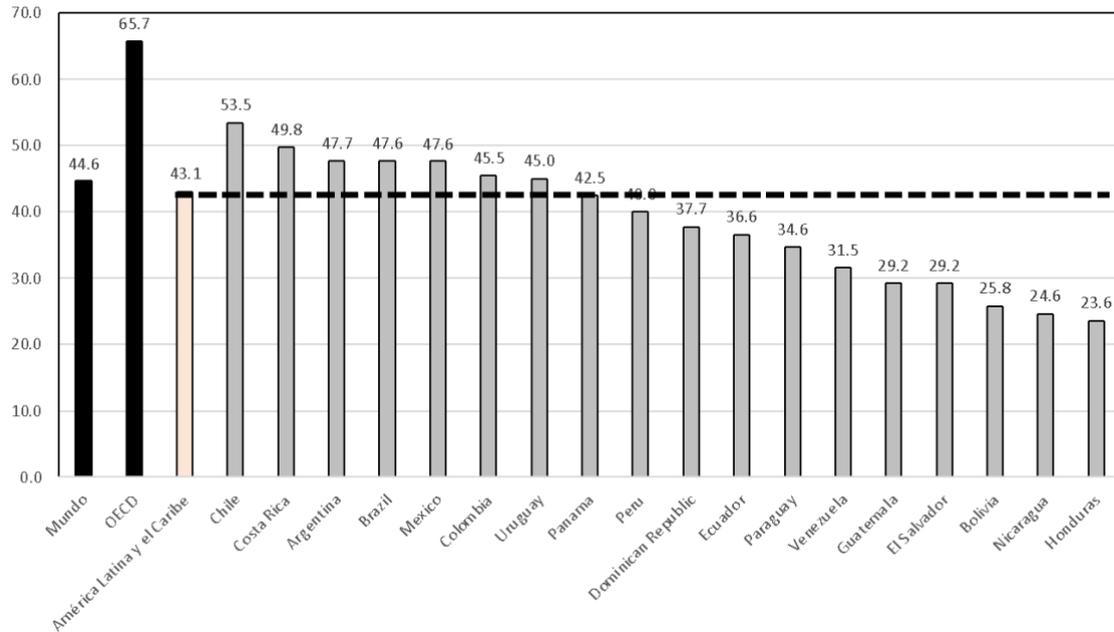
Fuente: Telecom Advisory Services (2020). Observatorio CAF del Ecosistema digital (16 de Julio, 2020)

Este índice ha sido desarrollado a partir de 107 indicadores calculados para 109 países.

El Gráfico 4-3 presenta los resultados del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital para el año 2020. De acuerdo con el gráfico 4-3, América Latina y el Caribe presentan un nivel de digitalización (43.1) cercano al promedio mundial (44.6), aunque lejos del de los países más avanzados (OCDE, 65.7) Más allá de estas diferencias, dentro de la región existe una importante disparidad, donde destacan Chile, Costa Rica, Argentina, Brasil, México, Colombia o Uruguay con niveles de digitalización superiores a la media regional. En cambio, países como Honduras, Nicaragua, Bolivia, El Salvador o Guatemala se sitúan a niveles inferiores la media regional (todos ellos con índices inferiores a 30). Es importante destacar que aun los líderes regionales no se acercan al promedio OCDE. Como se mencionó antes, estas diferencias en el nivel de digitalización reflejan diversos factores que van más allá que el nivel de conectividad, abarcando otros aspectos como la economía digital, la innovación, el desarrollo de plataformas, capital humano y alfabetización digital.

Gráfico 4-3.

Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2020)



Fuente: recalculado al 2020 en base a datos de Telecom Advisory Services (2020). Observatorio CAF del Ecosistema digital (16 de Julio, 2020)

4.2.2. Canales de impacto económico de la digitalización

La contribución de la digitalización a la productividad puede ser conceptualizada considerando los procesos incluidos en los tres eslabones típicos de una cadena de valor de una empresa⁶³:

- Adquisición de insumos: este conjunto de procesos incluye la compra de materias primas y componentes como parte de los procesos de gestión de cadenas de aprovisionamiento. El grado de digitalización de en la adquisición de insumos estudia la asimilación de plataformas y sistemas de transmisión y procesamiento de información para reducir los costos de transacción incurridos en la compra, gestión de inventario, y logística.
- Procesamiento u operaciones: procesos internos utilizados para transformar los insumos en productos a ser vendidos en el mercado. En este caso, se estudia el nivel de automatización de procesos internos así también como la interacción con firmas que proveen servicios tercerizados y/o componentes al proceso de transformación de la materia prima. En este caso, la digitalización incluye la asimilación de plataformas *business to business*, así como la adopción de sistemas de planificación de producción interna, como el denominado *Enterprise Resource Planning*.

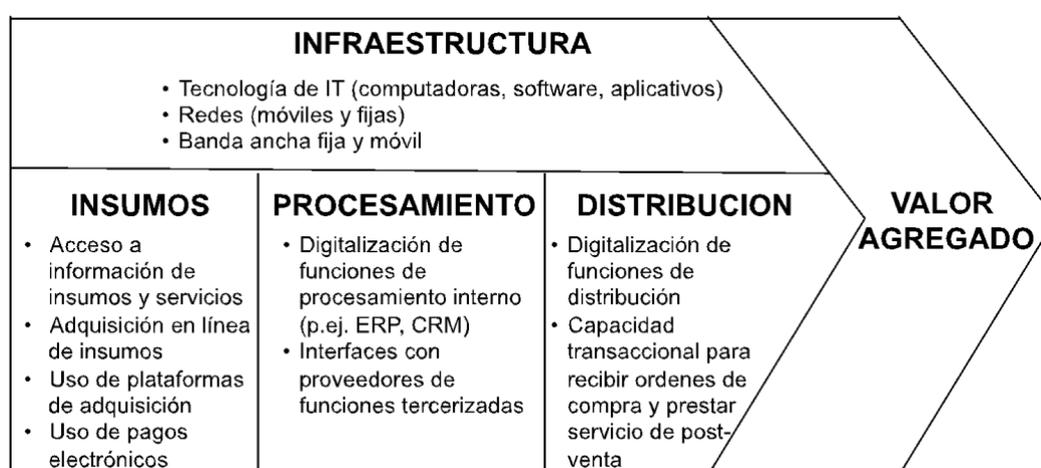
⁶³ El concepto está basado en el desarrollado por Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. New York: The Free Press.

- **Distribución:** venta y entrega (incluyendo logística) de productos al mercado. La digitalización ejerce en este caso un impacto positivo resultando de la adopción de nuevas plataformas de señalización de precios (publicidad digital), costos de distribución, y logística (transporte, almacenamiento, etc.). Por un lado, el precio del producto a ser ofrecido en el mercado puede incrementarse como resultado de una mejor señalización al mercado potencial. Por el otro, los costos de distribución pueden reducirse como resultado de una optimización de los canales de venta.

A estos tres procesos verticales de la cadena de valor, se debe agregar un proceso horizontal que incluye la adquisición de tecnología por parte de la empresa. Basada en los componentes esenciales de computación, banda ancha fija de alta velocidad y comunicaciones móviles de voz y datos, la digitalización de infraestructura incluye servicios informáticos en la nube, aplicaciones para el análisis de comportamiento del cliente, el despliegue de sensores en los procesos de producción (como el de Internet de las Cosas), y el monitoreo de operaciones.

La combinación de los cuatro procesos de la cadena de valor permite reducir los costos de producción y aumentar la voluntad de pago del consumidor, con lo que se incrementa la productividad (ver figura 4-6)

Figura 4-6:
Impacto de la digitalización en la Cadena de Valor



Fuente: Katz et al. (2017). Informe anual de la economía digital en Colombia. Ministerio TIC y Cámara de Comercio de Bogotá.

La eficientización de unidades productivas se materializa de dos formas. En primer lugar, cada función en la cadena de valor puede elevar su nivel de desempeño simplemente mediante la automatización de tareas y la reducción de costos de transacción ligados a la adquisición de productos y servicios necesarios para la prosecución de dicha tarea. Por ejemplo, en el sector de transporte, las soluciones de inteligencia artificial permiten optimizar la gestión de inventario, incrementar la visibilidad en las operaciones de

transporte y facilitar el enrutamiento de vehículos, entre otros. En segundo lugar, la digitalización puede optimizar las interacciones entre los actores que participan en la cadena de valor para la provisión de servicios de infraestructura. Por ejemplo, la implementación de sensores en materiales puede incrementar la trazabilidad y calidad de los mismos a lo largo de la cadena de suministro. Es así como la digitalización suele generar mejoras de productividad empresarial, al facilitar la adopción de procesos más eficientes (por ejemplo, marketing, optimización de inventarios, cadenas de suministros), la introducción de nuevos servicios, y el funcionamiento eficiente de los negocios, al mejorar las posibilidades de acceder a capital humano, materias primas, insumos intermedios, y de llegar a los clientes, incluso en mercados externos, lo que incentiva las exportaciones.

Así como en el caso del impacto en la productividad, la digitalización también puede afectar el nivel de empleo. De manera compensatoria a la desaparición de fuentes de trabajo como resultado de la automatización, la digitalización crea empleo. Tal como afirman Aghion y Howitt (1994), el progreso tecnológico genera un efecto de “capitalización”, que permite contrarrestar (aunque sea parcialmente) las pérdidas de empleo por la automatización.⁶⁴ Ello se explica porque la digitalización genera un efecto económico positivo (debido al incremento en los retornos del capital), lo que puede contribuir a reducir el desempleo. Por otra parte, autores como Spitz-Omer⁶⁵, Autor y Dorn⁶⁶, y Acemoglu y Restrepo⁶⁷ afirman que los trabajadores redefinirán sus tareas, orientándolas más hacia la complementariedad con la tecnología. Ello generaría que muchos puestos de trabajo se reestructuren, pero no desaparezcan. En un estudio analizando la creación de empleo en Chile como resultado de la digitalización, Katz et al. (2021) crea suficientes empleos para compensar la desaparición de puestos de trabajo como resultado de la automatización.⁶⁸

4.2.3. Estimación del impacto económico de la digitalización en América Latina y el Caribe

Impacto de la digitalización en la productividad multifactorial

⁶⁴ Aghion, Philippe and Howitt, Peter. (1994). “Growth and unemployment”, *The Review of Economic Studies*, Volume 61, Issue 3, 1 July, pp. 477-494.

⁶⁵ Spitz-Omer (2016). “Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure”, *Journal of Labor Economics*, Vol. 24, pp. 235-270.

66

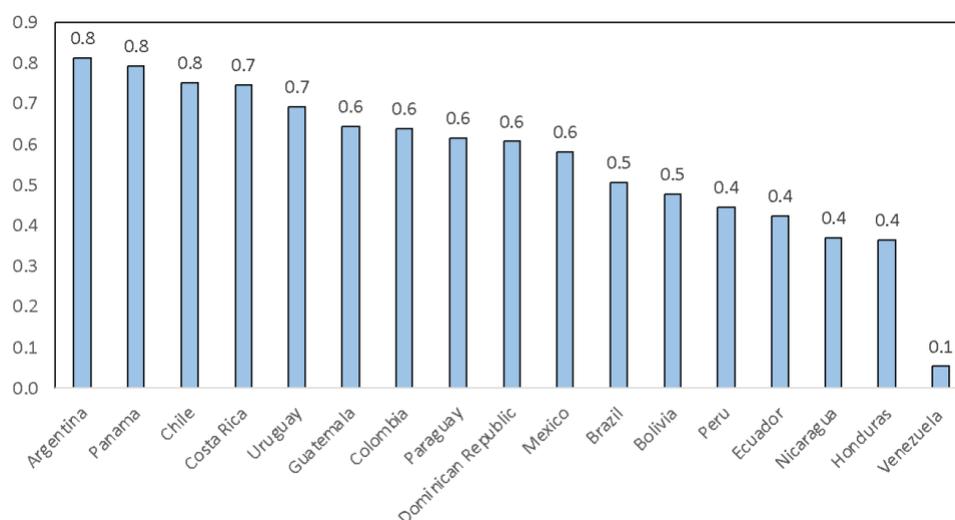
Autor, D. and Dorn, D. (2013). “The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, Vol. 103, No. 5, August, pp. 1553-97.

⁶⁷ Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2015), *The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*, unpublished, December 2015.

⁶⁸ Katz, R, Callorda, F; Jung, J. (2021). “The impact of automation on employment and its social implications: evidence from Chile”. *Economics of Innovation and New Technology*. DOI: 10.1080/10438599.2021.1991798

Tal como se ilustró en la Figura 4-4, la digitalización impacta positivamente la productividad multifactorial. Como punto de partida para verificar este efecto, los datos de productividad reportados por las *Penn World Tables* para 2019 ilustran importantes diferencias entre los países de la región en términos de su relación con la productividad de Estados Unidos. El Gráfico 4-4 presenta el nivel de productividad para cada país con respecto al de Estados Unidos (siendo EE. UU.=1).

Gráfico 4-4.
América Latina: Productividad multifactorial respecto a EE. UU. en PPP (2019, EE. UU.=1)



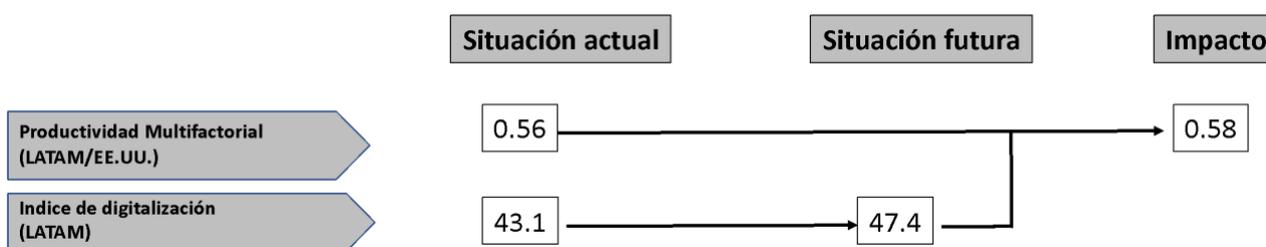
Fuente: *Penn World Tables*

Países como Argentina, Panamá o Chile cuentan con elevados niveles de productividad, situados en torno al 80% de EE. UU. (una vez realizados los ajustes por paridad de poder adquisitivo). Esto es, para cantidad similar de insumos, esos países logran extraer el 80% de la producción que lograría Estados Unidos con los mismos. Sin embargo, existen una serie de países que aparecen muy rezagados, dado que su nivel de productividad no alcanza al 50% de la referencia de EE. UU., como es el caso de Perú, Ecuador, Nicaragua, Honduras, y Venezuela. Es decir, con cantidad similar de insumos, esos países no logran alcanzar al 50% de la producción que lograría Estados Unidos con ellos. La digitalización es una oportunidad para que países rezagados en materia de productividad puedan avanzar en esa materia. En general, al comparar los Gráficos 4-3 y 4-4, se puede apreciar como los países más digitalizados son a la vez los más productivos. Para cuantificar esta relación, aplicamos una regresión que vincula como variable dependiente a la productividad multifactorial, y como variables explicativas al stock de capital por trabajador, al capital humano, y al nivel de digitalización (ecuación a estimar se presenta en el Anexo 6).

Los resultados de la regresión, para la muestra de países de América Latina, son presentados en el cuadro del Anexo 7. Los resultados sugieren que **un aumento del 10% en el índice de digitalización se asocia con un incremento en la productividad multifactorial del 5.7% en América Latina**, siendo el resultado significativo desde el

punto de vista estadístico. Nuevamente, traduciendo estas estimaciones a valores concretos, considerando que el promedio ponderado de la relación del nivel de productividad de América Latina y el Caribe con respecto a Estados Unidos es 0.56, un aumento del 10% en el índice de digitalización ponderado (de 43.1 a 47.4) se traduce en un incremento de la relación de productividad a 0.58 (ver figura 4-7).

Figura 4-7.
América Latina vs. EE. UU.: Estimación de impacto en la relación de productividad de aumento del 10% en el índice de digitalización



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

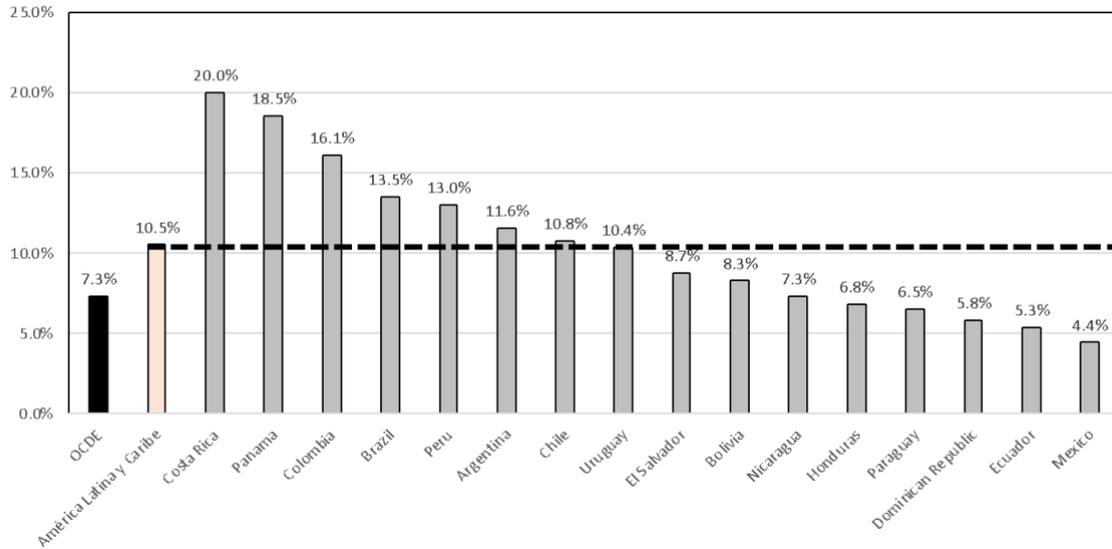
Es importante recordar que el Índice de Digitalización mide mucho más que los indicadores de conectividad, abarcando otros aspectos como la economía digital, la innovación, el desarrollo de plataformas, capital humano y alfabetización digital. Por lo tanto, para lograr los avances en lo que respecta a la medición de digitalización en sentido amplio se requiere, en combinación con el despliegue de redes, de políticas públicas actuando en varios frentes de forma simultánea.

Impacto de la digitalización en el empleo

Como se detalla teóricamente en el apartado anterior, la digitalización también contribuye a la creación de empleo. En ese contexto, es importante destacar que la pandemia ha incidido en los niveles actuales de desempleo, afectando especialmente a países como Costa Rica, Panamá o Colombia, todos ellos con tasas superiores al 15% en 2020 (Gráfico 4-5). Asimismo, se aprecia una importante disparidad en la región, dado que, pese a la pandemia, países como México, Ecuador o República Dominicana han podido mantener niveles de desempleo menores al 6%⁶⁹.

⁶⁹ Si bien los datos han sido homologados a efectos comparativos por el FMI, no es de descartar que diferencias en definiciones y metodologías de medición puedan explicar una parte de las disparidades entre países.

Gráfico 4-5.
Tasa de Desempleo, 2020 (%)

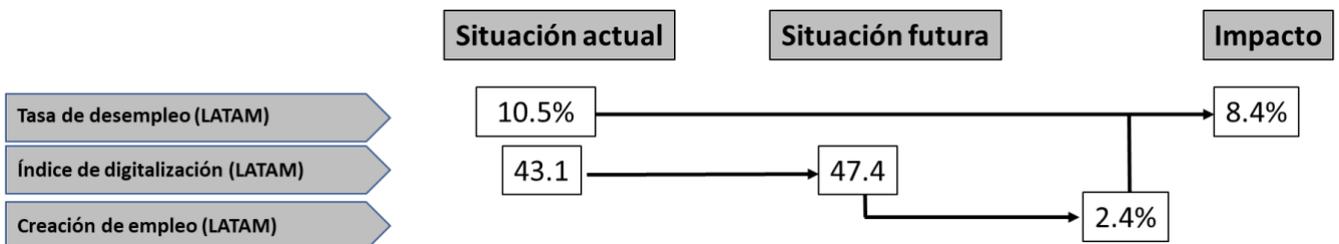


Fuentes: FMI, Banco Mundial

Para estimar la incidencia de la digitalización en el empleo, se desarrolló una regresión sobre la base de la ecuación presentada en el Anexo 8. En la ecuación se asume que el nivel de empleo depende del stock de capital de la economía, del nivel de formación de los trabajadores (Capital Humano) y del nivel de digitalización. La estimación econométrica del modelo para los países de la región permite identificar que los niveles de empleo dependen positivamente de la digitalización. En concreto, **un incremento del 10% en el índice de digitalización para América Latina y el Caribe incrementa el empleo en 2.4%** (ver cuadro de Anexo 9).

Considerando que la tasa de desempleo promedio de América Latina se situó en el 10.5% en 2020, un aumento del 10% en el índice de digitalización permitiría reducirla hasta el 8.4% según el coeficiente presentado en el Anexo 9 (ver figura 4-8), lo que significa la creación de más de 6.5 millones de nuevos empleos.

Figura 4-8.
América Latina: Estimación de impacto en la creación de empleo de un aumento del 10% en el índice de digitalización



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

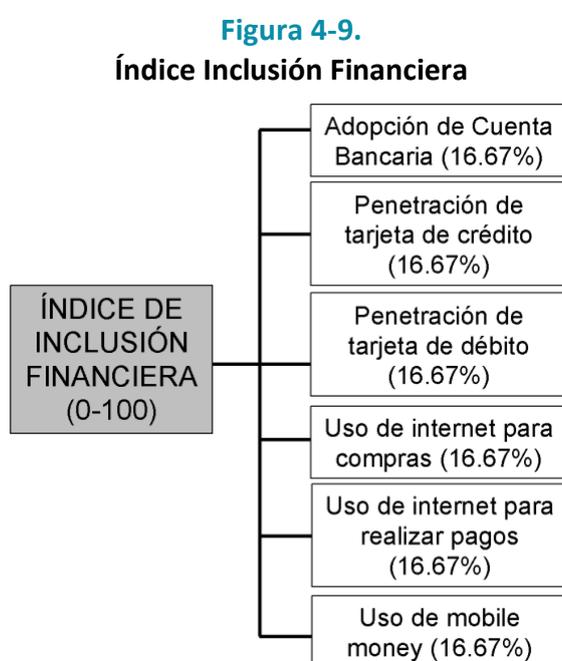
En conclusión, los empleos creados como resultado de la digitalización superarían los empleos desaparecidos como resultado de la automatización de tareas, siendo el efecto neto positivo. Ello sugiere la relevancia del efecto de “capitalización” sugerido por Aghion y Howitt (1994) (citado arriba), y del proceso de reestructuración de puestos de trabajo. A su vez, al aumentar la demanda de puestos de trabajo, los salarios tenderían a incrementarse por el incremento de la formalidad laboral.⁷⁰

4.3. El impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera

4.3.1. La situación actual de la inclusión financiera en América Latina y el Caribe

La inclusión financiera considera el acceso de la población a servicios financieros útiles y asequibles que le permita realizar transacciones, pagos, ahorro, obtener crédito y seguro en condiciones razonables. El acceso a servicios financieros facilita la vida cotidiana y ayuda a familias y las empresas a planificarse. Una vez que han accedido a una cuenta bancaria, es más probable que las personas comiencen a utilizar otros servicios financieros, como créditos y seguros.⁷¹ La inclusión financiera es considerada un elemento clave para reducir la pobreza e impulsar la prosperidad, y se ha convertido en los últimos años en una prioridad para gobiernos y los organismos internacionales.

Para analizar los niveles de inclusión financiera, en primer lugar, se construyó un índice que permite medir este indicador, sobre la base de los datos reportados por el Global Findex del Banco Mundial (ver figura 4-9)



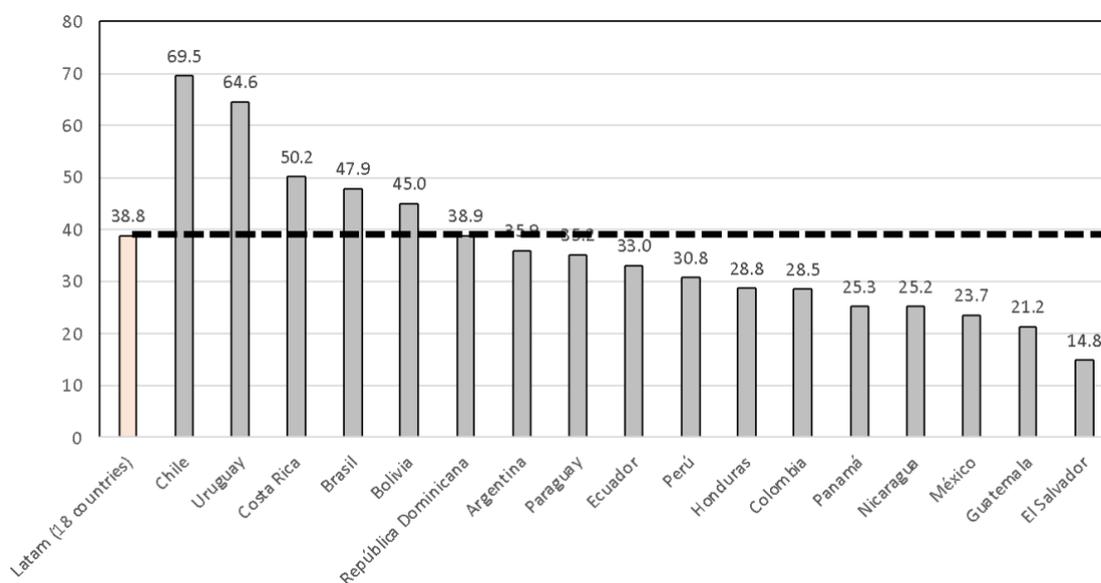
⁷⁰ Ver Katz, R et al. (2022). *Estudio Cuantitativo Para Estimar El Impacto Socioeconómico Del Despliegue De Conectividad De Última Milla En América Latina*. Documento Técnico Banco Interamericano de Desarrollo (en proceso de publicación)

⁷¹ Ver Banco Mundial (2018). *Inclusion Financiera*. Descargado de: <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialeconomicinclusion/overview#1>

Dado que la base de Global Findex no tiene periodicidad continua, sino que abarca de momento solamente a los años 2011, 2014 y 2017, para realizar un análisis de causalidad se han extrapolado los datos hacia años faltantes asumiendo una tasa de crecimiento anual compuesta constante en cada intervalo temporal. Este índice está compuesto por seis indicadores igualmente ponderados, como se detalla en la Figura 4-9. Ello implica asumir un concepto de inclusión financiera que va más allá que la simple adopción de una cuenta bancaria, sino que considera otros aspectos como la penetración de tarjetas (de crédito y débito), y el uso de internet para realizar compras o pagos.

El índice de inclusión financiera permitió calcular la posición de cada país de la región (ver gráfico 4-6). Chile y Uruguay son, con distancia, los países de la región con mejores niveles de inclusión financiera (alcanzando respectivamente 69.5 y 64.6 puntos sobre un total posible de 100). Costa Rica, Brasil y Bolivia, pese a estar considerablemente por detrás de los dos líderes, se mantienen por encima de la media regional (38.8). Nuevamente, se aprecia una importante disparidad en la región, al destacarse países como México, Guatemala o El Salvador con bajo nivel en este indicador. Ello implica que queda mucho por avanzar en la región en materia de inclusión financiera, y las tecnologías digitales pueden ser una oportunidad para avanzar en ello.

Gráfico 4-6.
Índice de Inclusión Financiera, 2020



Fuentes: Findex; análisis Telecom Advisory Services

4.3.2. Estimación del impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera en América Latina y el Caribe

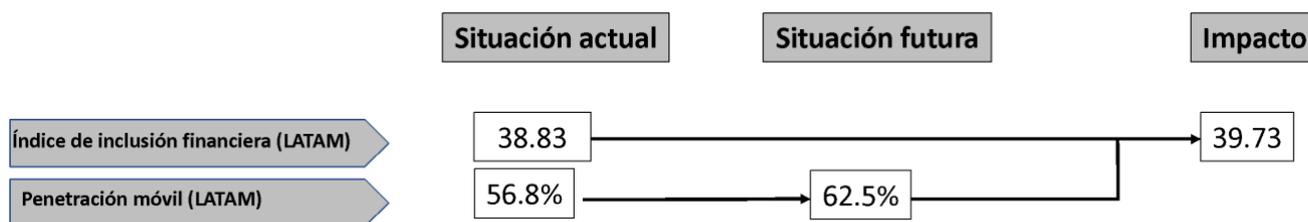
Tal como explican Andrianaivo y Kpodar⁷², al reducir los costos de transacción y al contribuir a contrarrestar las dificultades de acceder físicamente a bancos desde localidades remotas, la conectividad de banda ancha móvil ayuda a la expansión y acceso de los servicios financieros, especialmente por parte de los sectores más vulnerables de la población. La digitalización a su vez mejora el desarrollo de flujos de información, cruciales para el análisis crediticio.

En base a esta consideración conceptual, se procura estimar a través de un modelo de regresión el impacto de la banda ancha móvil en el nivel de inclusión financiera. Para ello, se asume que la inclusión financiera depende del nivel de capital humano (a mayor formación, más probabilidad de utilizar dinero electrónico), del nivel de ingresos (PIB per cápita), del nivel de población rural (a mayor población rural es de esperar que menor sea la inclusión financiera, por menor formación de los trabajadores y por un menor nivel de formalización de la economía), y del nivel de conectividad a internet (aproximado a través del nivel de penetración de banda ancha móvil) (ecuación detallada en el Anexo 10). Los resultados de la estimación del modelo para los países de América Latina y el Caribe son presentados en el cuadro del Anexo 11.

De acuerdo con el coeficiente de impacto de la banda ancha móvil (0.232), se aprecia un impacto positivo y significativo de la conectividad de la misma en el nivel de inclusión financiera. Aplicando el coeficiente estimado en el Anexo 11 al nivel de inclusión financiera actual de América Latina, es posible calcular que éste crecería del 38.8 al 39.7 en caso de que la penetración de banda ancha móvil se incremente en un 10% (ver figura 4-10). Si bien ese incremento puede parecer modesto, es importante tener en cuenta que todos los instrumentos financieros están actualmente en proceso de digitalización, por lo que es de prever que este impacto tenderá a crecer en el corto plazo, con el impacto adicional de programas de alfabetización digital.

Figura 4-10.

América Latina: Estimación de impacto en la inclusión financiera de un aumento del 10% en la penetración de banda ancha móvil



Fuente: análisis de Telecom Advisory Services

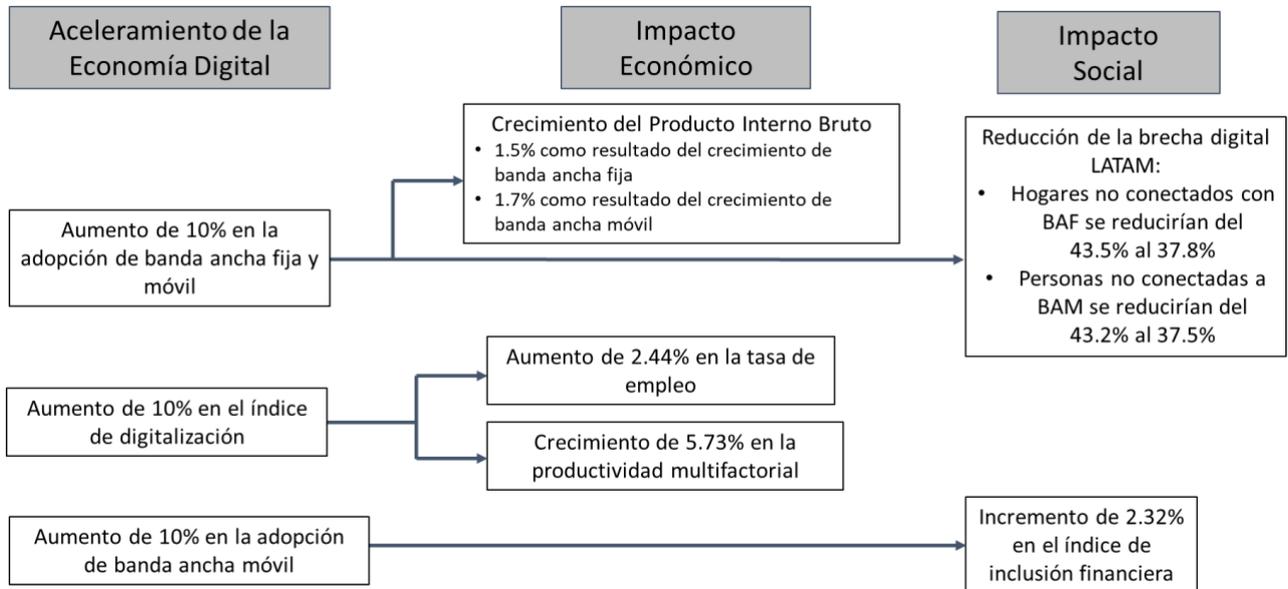
* * * * *

En síntesis, el impacto económico y social del desarrollo de la digitalización puede resumirse de acuerdo con la Figura 4-11.

⁷² Andrianaivo, M. and Kpodar, K. (2011). *Financial inclusion and growth: Evidence from African countries*. International Monetary Fund Working Paper WP/11/73

Figura 4-11.

Impacto económico y social de la digitalización



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Los impactos estipulados en la Figura 4-11 reflejan lo importante que es el despliegue de la banda ancha y el desarrollo de la economía digital para la recuperación económica de la región post-pandemia. En definitiva, se puede sintetizar que un aumento del 10% de la penetración de banda ancha fija genera un crecimiento del PIB per cápita del orden del 1.5% en la región (impacto económico), lo que genera a su vez un importante efecto social, dado que la brecha digital se reduciría sustancialmente (los hogares no conectados se reducirían del 43.5% al 37.8%). De forma similar, un aumento del 10% de la penetración de banda ancha móvil genera un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%, reduciendo la brecha digital dado que el porcentaje de personas no conectadas se reduciría del 43.2% al 37.5%. Un aumento de la penetración de banda ancha móvil además genera un importante efecto social al promover la inclusión financiera. Por otra parte, un incremento del 10% en el índice de digitalización se asocia a un crecimiento del 2.4% en el nivel de empleo, y del 5.7% en la productividad multifactorial. Naturalmente, el incremento del PIB, de la productividad y del empleo, generarán reducciones de la pobreza en la región, lo que magnifica el potencial efecto social de la conectividad.

Sin embargo, para que estos efectos ocurran, es necesario generar las condiciones e incentivos necesarios. Estos pueden ser agrupados en tres categorías: cambios en el marco regulatorio del sector de telecomunicaciones, nuevas políticas públicas desarrollando la economía digital, y modificaciones al marco tributario de operadores de telecomunicaciones, así como del costo del espectro.

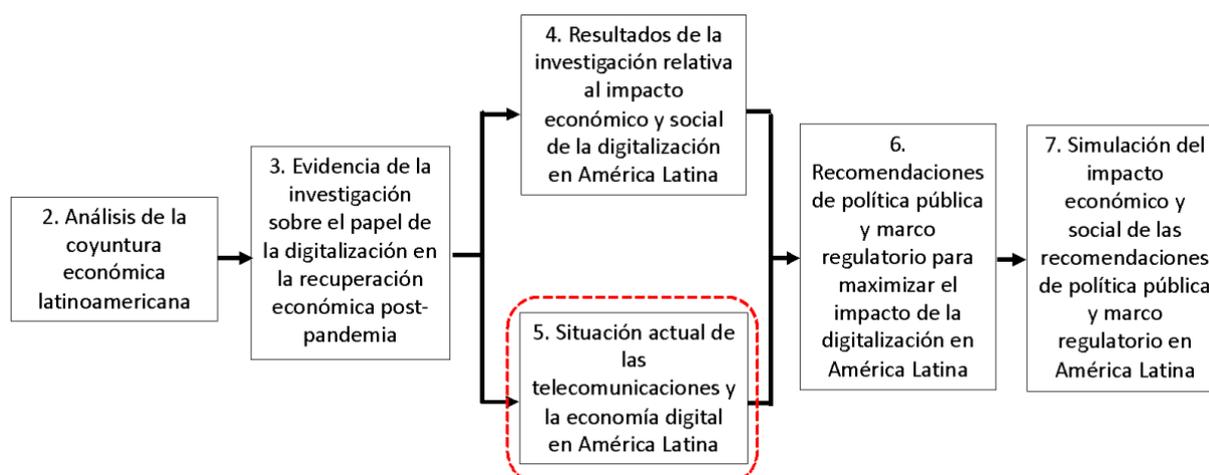
5. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA ECONOMÍA DIGITAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Los análisis de impacto socioeconómico presentados en el capítulo 4 indican que el aceleramiento del desarrollo de la industria de telecomunicaciones y de la economía digital, como factor clave en la recuperación económica, deben estar apalancados por un aumento de la penetración de banda ancha fija y móvil, un incremento de la digitalización, y un crecimiento de la economía digital local.

El crecimiento de la penetración de banda ancha está, a su vez, determinado por un aumento de cobertura y un incremento de la asequibilidad. Por otro lado, el aumento de la tasa de digitalización está condicionado no solo por el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, sino también por la creciente asimilación de tecnologías digitales en el aparato productivo, la provisión de servicios públicos en forma electrónica, y un aceleramiento en el ritmo de innovación. Finalmente, el crecimiento de la economía digital, entre la que se incluye la producción audiovisual, está, a su vez, determinado por un aumento de inversión local y el desarrollo de capital humano.

El siguiente capítulo presenta la situación actual de la región en lo referente a los niveles de inversión, la asequibilidad de tecnologías digitales, y la acumulación de capital humano (ver figura 5-1).

Figura 5-1.
Esquema general del estudio



Este análisis presenta el punto de partida de factores clave a ser desarrollados a partir de la puesta en práctica de iniciativas de política pública, así como en los marcos regulatorio y fiscal.

5.1. La inversión de capital en el sector de telecomunicaciones

América Latina y el Caribe invierte de manera ponderada USD 33.82 per cápita en telecomunicaciones, un valor inferior a la media mundial y significativamente menor que en las economías avanzadas (ver Cuadro 5-1).

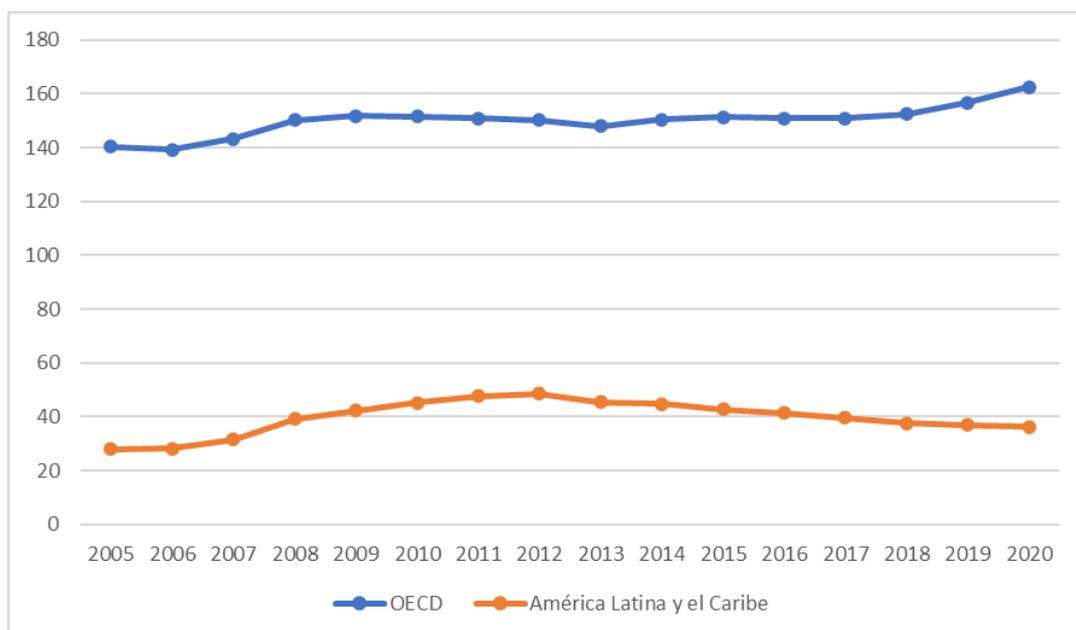
Cuadro 5-1.
Inversión en telecomunicaciones per cápita (en USD)

Región	2019	2020	Delta
Mundo	\$ 51.43	\$ 51.81	0.7%
África Sub-Sahariana	\$ 8.50	\$ 7.56	-11.0%
América Latina y el Caribe	\$ 36.40	\$ 33.82	-7.1%
América del Norte	\$ 344.99	\$ 337.09	-2.3%
Asia y Pacífico	\$ 26.31	\$ 28.11	6.8%
Europa Occidental	\$ 121.60	\$ 121.38	-0.2%
Europa del Este	\$ 38.76	\$ 40.36	4.1%
Estados Árabes	\$ 39.66	\$ 43.37	9.4%

Fuente: UIT, GSMA Intelligence, análisis Telecom Advisory Services

Es evidente que existen determinadas condiciones de entorno que llevan a que sea natural que los niveles de inversión de la OCDE sean más altos. Ello se explica dado que se trata de países con mayor renta per cápita, donde los ingresos por usuario son considerablemente superiores y por tanto las empresas cuentan con mayor capacidad de financiar y rentabilizar inversiones. Sin embargo, lo preocupante es que esa brecha tienda a acrecentarse, en lugar de reducirse.

Gráfico 5-1.
Inversión en telecomunicaciones per cápita (promedio 5 años)



NOTA: la inversión anual ha sido promediada para cinco años para disminuir la volatilidad que caracteriza al CAPEX anual

Fuente: UIT y GSMA Intelligence, análisis Telecom Advisory Services

Considerando la necesidad de apoyar el despliegue de tecnologías de avanzada como 5G -cuando las penetraciones de 4G lo permitan y fibra óptica, el rezago latinoamericano respecto a la OCDE en términos de la inversión de capitales resulta un factor preocupante. El Cuadro 5-2 presenta la comparación en cobertura de fibra óptica y 5G entre los países de América Latina y el resto del mundo.

Cuadro 5-2.
Cobertura de redes de última generación (2020)

Región	5G	FTTx
Mundial	15.96 %	42.6 %
África	0.00 %	1.1 %
América Latina y el Caribe	3.34 %	40.4 %
Asia Pacífico	14.92 %	44.6 %
Estados Árabes	15.33 %	7.2 %
Comunidad de Estados Independientes	16.61 %	60.1 %
Europa	24.12 %	60.1 %
América del Norte (incluye DOCSIS 3.0)	63.75 %	73.3 %

Fuentes: IDATE; Broadband now; GSMA Intelligence, análisis de Telecom Advisory Services

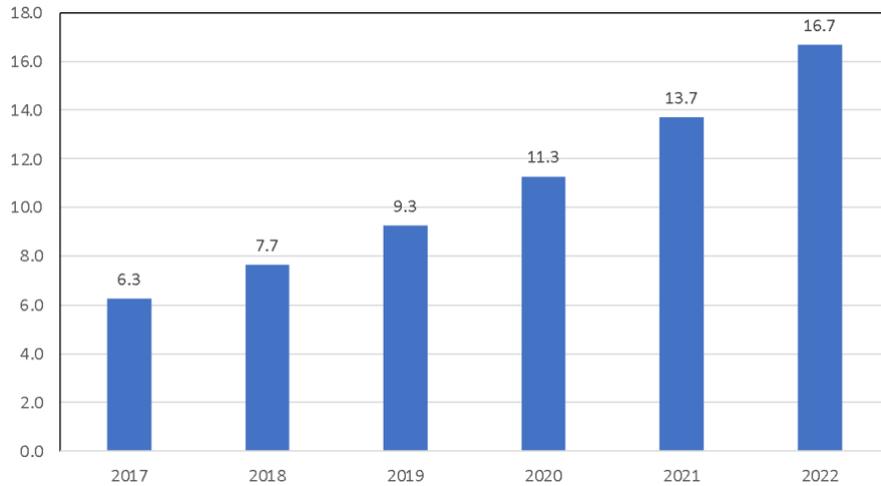
Independientemente de lo proyectado al futuro, la situación al 2020 en términos del despliegue comparado de tecnologías de última generación confirma que el rezago en inversión se traduce en un distanciamiento en el despliegue de redes de última generación.

En segundo lugar, es importante remarcar que el tráfico sobre las redes de internet (tanto en la región como en el resto del mundo) se encuentra creciendo de forma considerable, y continuará por esta senda en los próximos años⁷³, lo que necesariamente requerirá inversiones adicionales para poder acomodar ese crecimiento (Gráfico 5-2).

⁷³ CISCO reporta datos para América Latina para los años 2017 y 2022. Los años intermedios de esa serie fueron interpolados asumiendo una TACC constante en ese período.

Gráfico 5-2.

Tráfico de internet mensual en América Latina (en Exabytes)



Fuente: CISCO

A la inversa de lo requerido por el aumento del tráfico, los niveles regionales de inversión de capital no están evolucionando en la misma dirección, lo que se hace especialmente evidente en el caso de las redes móviles. El Gráfico 5-3 ilustra la evolución reciente del CAPEX móvil (según GSMA Intelligence) y del tráfico por smartphone (según CISCO), así como las proyecciones que estas instituciones realizan para los próximos años⁷⁴

Gráfico 5-3.

Tráfico promedio mensual por smartphone y CAPEX móvil (2017=100)

Año	Tráfico promedio mensual por smartphone (2017=100)	CAPEX Móvil (2017=100)
2017	100	100
2018	130	100
2019	170	100
2020	230	100
2021	300	100
2022	400	100
2023	530	110
2024	700	110
2025	900	120

Fuente: CISCO y GSMA Intelligence

Es evidente que, en cierta medida, la capacidad de transmisión por cada dólar invertido tiende a acrecentarse con los avances tecnológicos. Por lo tanto, es necesario evaluar cuál es el monto de inversión necesario para poder dar respuesta de forma satisfactoria a ese incremento de tráfico, así como las necesidades de espectro asociadas. Sin

⁷⁴ La última proyección de CISCO para América Latina llega hasta el año 2022. A partir de ahí, proyectamos la evolución hasta 2025 asumiendo una TACC constante.

61

embargo, es razonable pensar que si el tráfico evoluciona como se prevé, y no se materializan las inversiones necesarias y la disponibilidad de espectro para aumentar en cierta medida la capacidad de las redes, se podría generar un cuello de botella afectando la calidad de los servicios, lo que hace urgente encontrar mecanismos que permitan acelerar e incentivar el CAPEX de telecomunicaciones.

En tercer lugar, el aceleramiento de la inversión es un factor *sine qua non* para avanzar en la resolución de la brecha digital. Como se detalló en el capítulo 3, la cobertura de redes en zonas rurales todavía está rezagada. Por lo tanto, el tráfico incrementará por dos motivos. En primer lugar, debido al nivel de uso cada vez más intenso de los usuarios ya conectados. En segundo lugar, debido a que cada vez habrá más población conectada proveniente de zonas con escasa cobertura actual, que posiblemente no haya sido tomada en consideración para las estimaciones de aumento de tráfico. Por tanto, ello refuerza la urgencia de incrementar los niveles de inversión para el desarrollo sectorial. Por tanto, es necesario una actuación decidida desde las políticas públicas y la regulación para crear condiciones de entorno favorables que logren estimular tales despliegues.

5.2. Asequibilidad de servicios de telecomunicaciones

El crecimiento de la adopción de banda ancha móvil ha estado potenciado por un aumento de la asequibilidad. Entre el 2019 y el 2020, la asequibilidad de banda ancha móvil ha crecido en 10%. Por otro lado, los precios de banda ancha fija no han seguido la misma tendencia, sin desmedro que la calidad del servicio ha mejorado considerablemente, con un incremento en la velocidad de las redes del 50% entre 2019 y 2020⁷⁵ (ver cuadro 5-3).

Cuadro 5-3:
Aumento en asequibilidad (precio del servicio
como porcentaje del GNI per cápita)

Región	Banda ancha fija			Banda Ancha Móvil		
	2019	2020	Delta	2019	2020	Delta
Mundial	7.39 %	7.14 %	-3.3 %	1.60 %	1.51 %	-5.1 %
África	51.61 %	46.08 %	-10.7 %	7.03 %	5.68 %	-19.2 %
América Latina y el Caribe	3.18 %	3.62 %	13.9 %	1.97 %	1.78 %	-10.0 %
Asia Pacifico	2.83 %	3.12 %	10.3 %	0.95 %	1.08 %	-13.0 %
Estados Árabes	3.20 %	3.55 %	10.9 %	1.27 %	1.05 %	-17.0 %
Comunidad de Estados Independientes	0.88 %	0.77 %	-12.5 %	0.99 %	0.86%	-12.6 %
Europa	1.32 %	1.27 %	-3.7 %	0.60 %	0.61 %	1.6 %
América del Norte	0.86 %	1.00 %	16.3 %	0.44 %	0.43 %	-4.5 %

Fuente: Katz, R. and Jung, J. *The economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric Modelling*. Geneva: International Telecommunication Union.

La barrera de la asequibilidad en la adopción de banda ancha en la región está localizada en la base de la pirámide socio-demográfica. Si bien en términos agregados los valores están posicionados en el rango esperado para regiones en desarrollo, si se quiere

⁷⁵ La velocidad promedio de banda ancha fija en la región ha pasado de 38.8 en 2019 a 58.2 en 2020 (Fuente: Ookla/Speedtest)

resolver la barrera económica de adopción, es importante introducir ofertas asequibles para la población más vulnerable. Para ello, se requiere de políticas públicas que permiten introducir esas ofertas asequibles, promoviendo la libertad comercial, e introduciendo medidas focalizadas en los segmentos más desfavorecidos, como por ejemplo subsidios.

Considerando los últimos datos disponibles para 15 países de América Latina y el Caribe se puede observar que el ingreso promedio en el primer decil es de sólo el 17% del ingreso promedio general, en el segundo decil del 31% y en el tercer decil del 41% (ver cuadro 5-4).

Cuadro 5-4.

Ingreso por decil como porcentaje del ingreso promedio para países de América Latina y el Caribe (último año disponible)

País	Año	Decil 1	Decil 2	Decil 3
Argentina	2019	17%	31%	42%
Bolivia	2019	17%	34%	46%
Brasil	2018	10%	22%	31%
Chile	2017	23%	35%	44%
Colombia	2019	12%	25%	34%
Costa Rica	2020	12%	25%	35%
R. Dominicana	2019	25%	38%	47%
Ecuador	2019	16%	29%	40%
El Salvador	2019	24%	39%	49%
Honduras	2019	12%	23%	35%
México	2018	20%	33%	43%
Panamá	2019	12%	24%	35%
Paraguay	2020	19%	31%	42%
Perú	2019	18%	33%	45%
Uruguay	2019	23%	36%	47%
América Latina y el Caribe (*)		17%	31%	41%

(*) Promedio simple de los 15 países de los que se tienen datos

Fuentes: SEDLAC (CEDLAS y Banco Mundial) en base a microdatos de Encuestas de Hogares, análisis de Telecom Advisory Services

De este modo si consideramos a la población del tercer decil de ingresos de América Latina y el Caribe, la asequibilidad de la banda ancha fija al 2020 implica un 8.84% del GNI per cápita en lugar del 3.62% que implica para un habitante de ingreso promedio. Naturalmente, en esto influye que se trata de países de bajos ingresos, siendo ésta la principal restricción para incrementar la asequibilidad. Esta situación se vuelve aún más crítica para la población del primer decil de ingresos de América Latina y el Caribe donde el servicio de banda ancha fija implica una erogación del 20.83% de su GNI per cápita (ver cuadro 5-5).

Cuadro 5-5.

Precio del servicio de banda ancha como porcentaje del GNI per cápita por decil para América Latina y el Caribe (2020)

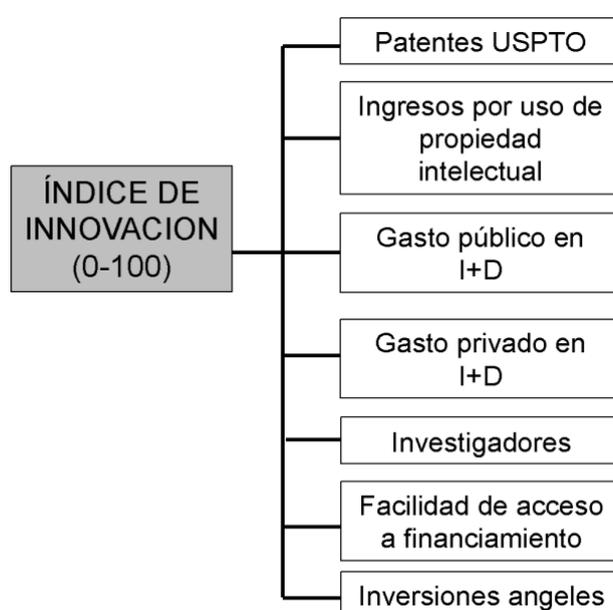
País	Promedio	Decil 1	Decil 2	Decil 3
Banda Ancha Fija	3.62%	20.83%	11.86%	8.84%
Banda Ancha Móvil	1.78%	10.24%	5.83%	4.35%

Fuentes: SEDLAC (CEDLAS y Banco Mundial) en base a microdatos de Encuestas de Hogares, Katz, R. and Jung, J. (2021) *The economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric Modelling*. Geneva: International Telecommunication Union; análisis de Telecom Advisory Services

5.3. Ritmo de innovación en la economía digital

La dinámica innovadora de una país o región, elemento central en el desarrollo de la economía digital, puede ser cuantificada con base en un índice que combina estadísticas de recursos financieros y humanos con ciertas condiciones y resultados de esta actividad (ver figura 5-2).

Figura 5-2. Estructura del Índice de Innovación⁷⁶

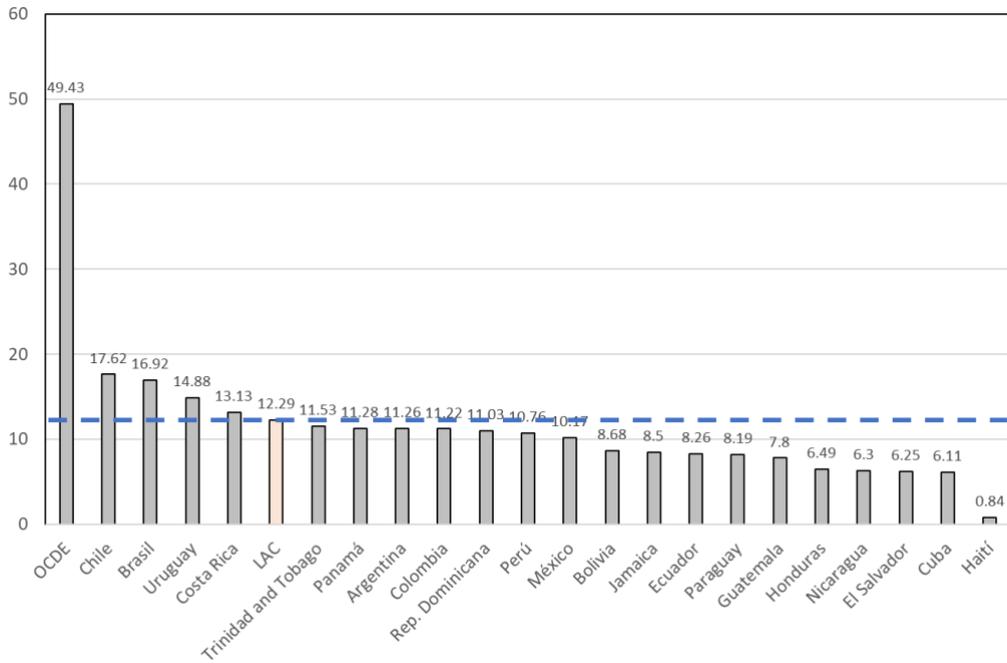


Fuentes: Banco Mundial; UNESCO; CB Insight; OECD; análisis de Telecom Advisory Services

Este índice permite evaluar de manera comparada la dinámica innovadora de América Latina y el Caribe en relación con otras regiones, así como el diferente desempeño en países de la región. El cálculo del índice demuestra que, de manera agregada, la región presenta rezagos importantes respecto al promedio de las economías avanzadas. Adicionalmente, el nivel de innovación por país indica que, si bien ninguno alcanza el promedio de la OCDE, algunos presentan un índice de innovación significativamente más alto: Chile, Brasil, Uruguay y Costa Rica (ver gráfico 5-4).

⁷⁶ Cada indicador está ponderado por pesos diferentes.

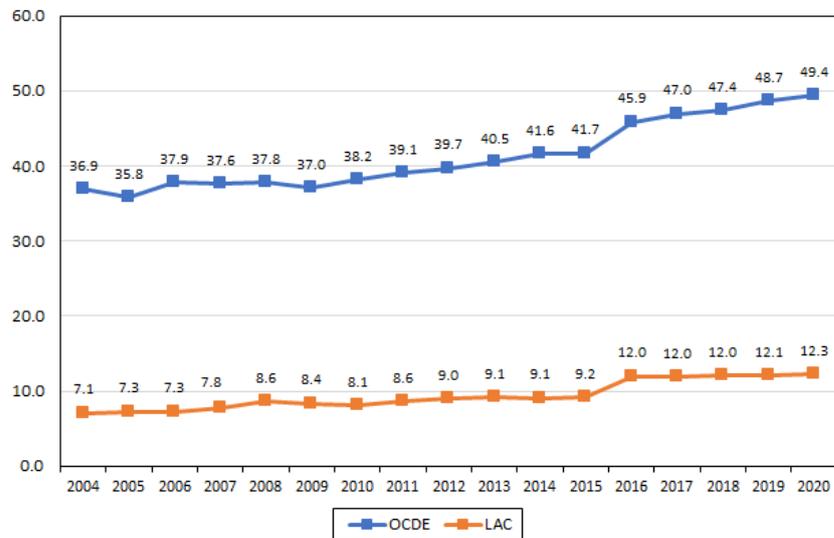
Gráfico 5-4.
América Latina y el Caribe: Índice de Innovación (2020)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Por otra parte, contrariamente a lo requerido, la brecha que separa a América Latina y el Caribe del promedio de los países de la OCDE en relación con el desarrollo de la dinámica innovadora se están acrecentando (ver Gráfico 5-5).

Gráfico 5-5.
América Latina y el Caribe vs. OCDE: Índice de innovación (2004-2020)

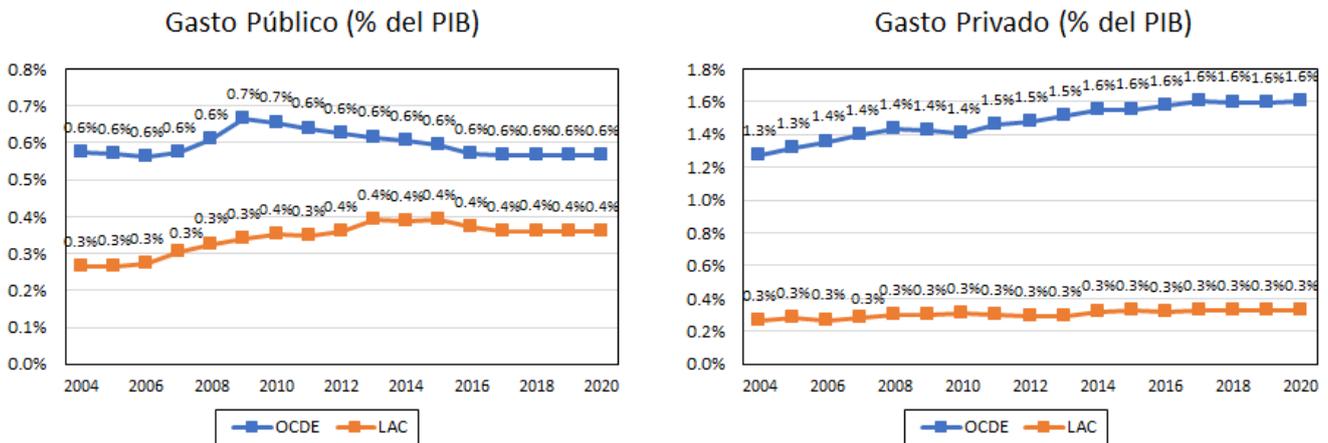


Fuente: análisis Telecom Advisory Services

En el 2004, la brecha entre la región y el promedio de los países de la OCDE era de 29.8 puntos, mientras que, en el 2020, esta creció a 37.1 puntos. Uno de los factores centrales determinando el crecimiento de la brecha es el rezago en inversión privada de I+D. (ver gráfico 5-6).

Gráfico 5-6.

América Latina y el Caribe vs. OCDE: Inversión en I+D



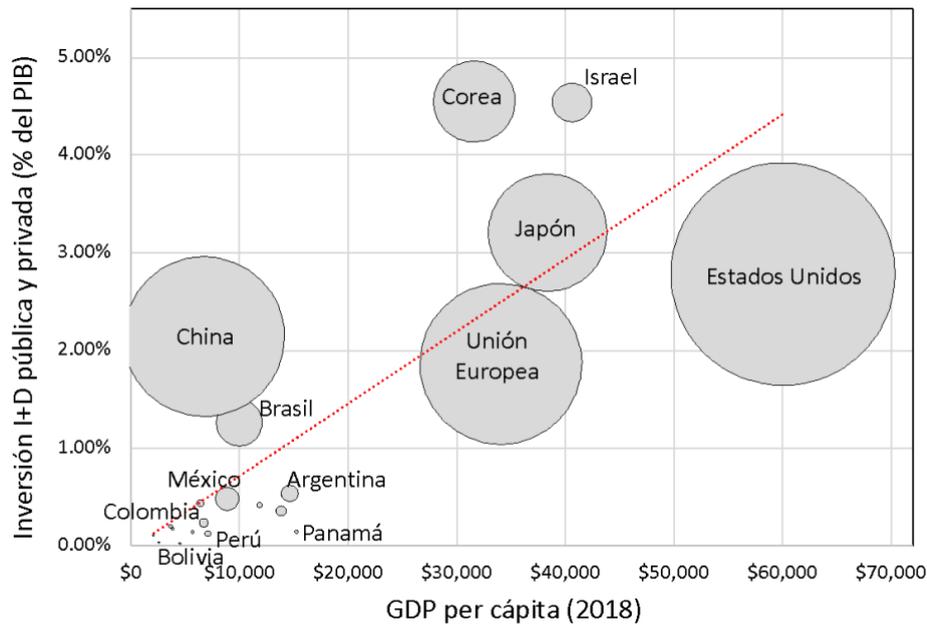
Fuente: UNESCO; análisis Telecom Advisory Services

Cabe mencionar que detrás de esta brecha de innovación la digitalización juega un papel relevante. En consecuencia, un incremento en los niveles de digitalización beneficiará al desarrollo de actividades innovadoras.

Asimismo, la brecha de innovación se potencia debido a las economías de escala de inversión en I+D en términos absolutos (ver gráfico 5-7).

Gráfico 5-7.

Inversión pública y privada en I+D comparada (2018-9)



Nota: la dimensión de la burbuja indica la inversión total anual en US\$

Fuente: UNESCO; análisis Telecom Advisory Services

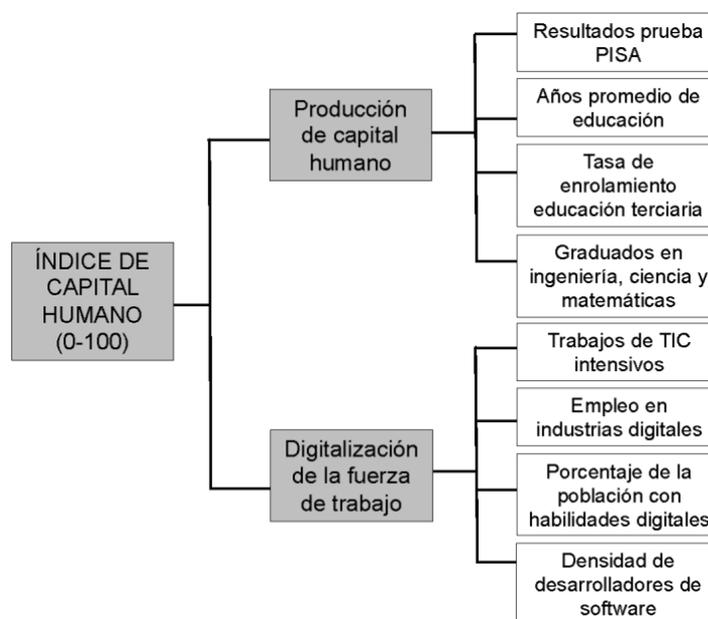
Aun reconociendo la diferente dimensión de las economías, los valores absolutos son representativos del desafío que enfrenta América Latina y el Caribe en relación con las otras potencias mundiales. La inversión pública y privada de Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, y Uruguay representa sólo USD 36 mil millones, comparada con los USD 572 mil millones de Estados Unidos, los USD 296 mil millones de la Unión Europea y los USD 291 mil millones de China.⁷⁷

5.4. Desarrollo de capital humano

De la misma manera que en lo referente a la medición del nivel de innovación, la situación actual referente al desarrollo de capital humano puede ser medida con base en un índice que combine cantidad y calidad de recursos con la capacitación de la fuerza de trabajo (ver figura 5-3).

⁷⁷ Se tomaron los últimos valores reportados por UNESCO para cada nación entre el 2018 y 2019.

Figura 5-3.
Estructura del Índice de Capital Humano



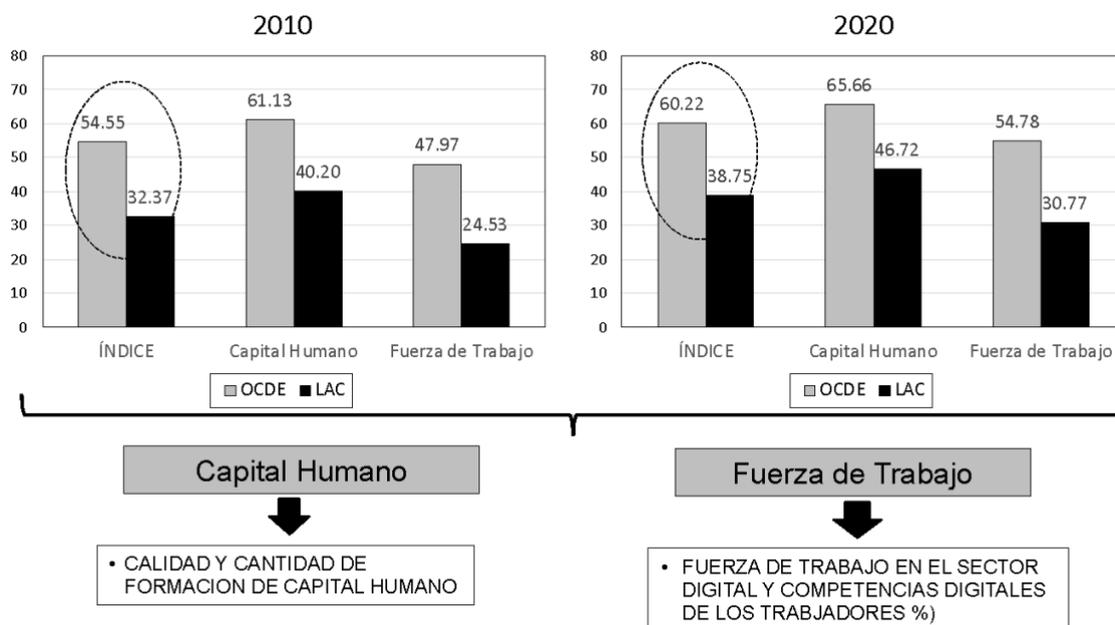
Fuentes: OECD; UNCTAD; UNESCO; UIT; análisis de Telecom Advisory Services

Contrariamente a lo que ocurre por el lado de la inversión en innovación, la brecha que separa América Latina y el Caribe de la OCDE en términos de capital humano se ha reducido marginalmente, especialmente en lo referente a la producción de talento (es decir, la cantidad y calidad de formación de capital humano). Esta tendencia indica una cierta convergencia de América Latina y el Caribe con las economías avanzadas. Por ejemplo, Chile está graduando 2,619 por 1,000,000 de habitantes en STEM, y Colombia 2,237. Estas cifras son muy cercanas al promedio de la OCDE de 2,237. Lo mismo ocurre con los resultados del módulo cuantitativo de la prueba PISA, en el cual Chile presenta un valor de 437 y Uruguay 424, valores cercanos al 488 de la OCDE.

Por otro lado, quizás reflejando un rezago en el ritmo de transformación digital de las economías latinoamericanas, la brecha en términos de la disponibilidad de fuerza de trabajo digital está acrecentándose, aunque también marginalmente. Esto no es de sorprender dada la velocidad inercial con la cual las estadísticas de capital humano tienden a evolucionar. De todas maneras, el índice de disponibilidad de programadores de software muestra un rezago importante entre la región y las economías avanzadas. El gráfico 5-8 presenta índices comparados para el 2010 y el 2020.

Gráfico 5-8:

OCDE versus América Latina y el Caribe: Componentes del índice de capital humano



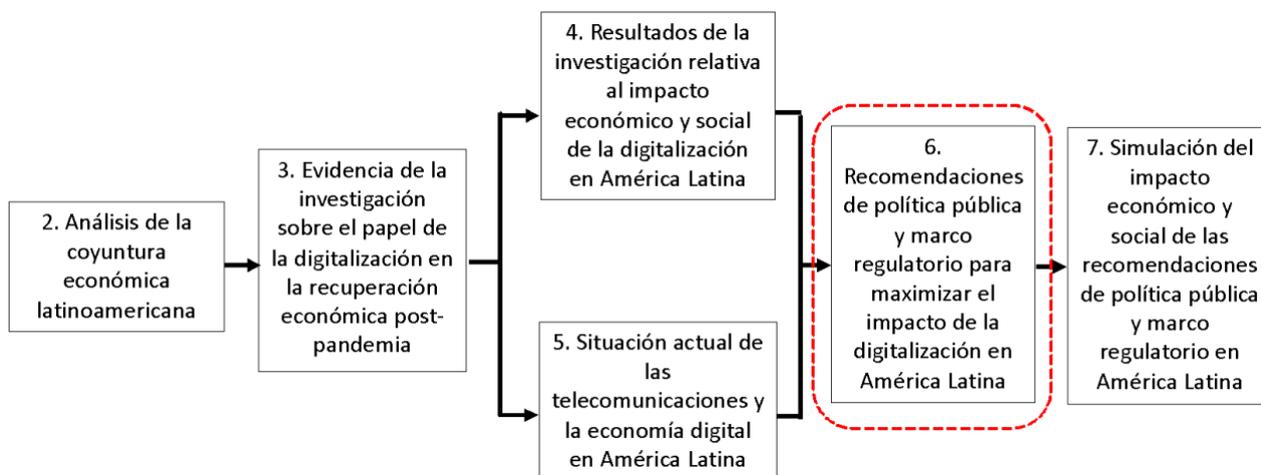
Fuentes: OECD; UNCTAD; UNESCO; UIT; análisis de Telecom Advisory Services

En resumen, el desarrollo de capital humano, un componente clave de la construcción de economías digitales presenta ciertos avances y es menos serio que el factor de inversión privada, con lo cual la definición de incentivos necesarios para acelerarla es uno de los grandes desafíos de la región.

6. RECOMENDACIONES PARA MAXIMIZAR EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA ECONOMÍA DIGITAL

El capítulo 4 presentó evidencia empírica que establece la relevancia de la banda ancha y de la digitalización para la recuperación económica de América Latina y el Caribe. Como se anticipó en su conclusión, el aceleramiento en el despliegue de redes y el desarrollo de la economía digital solamente puede efectivizarse a partir de la implementación de iniciativas de política pública y medidas regulatorias y fiscales que permitan facilitar tales impactos. El capítulo 5 presento la situación actual de las telecomunicaciones y la economía digital de la región para ubicar el contexto en el cual se deben desplegar iniciativas de política pública, regulatoria y fiscal. Este capítulo presenta las recomendaciones orientadas a acelerar el desarrollo de la digitalización y la economía digital (ver Figura 6-1).

Figura 6-1.
Esquema general del estudio

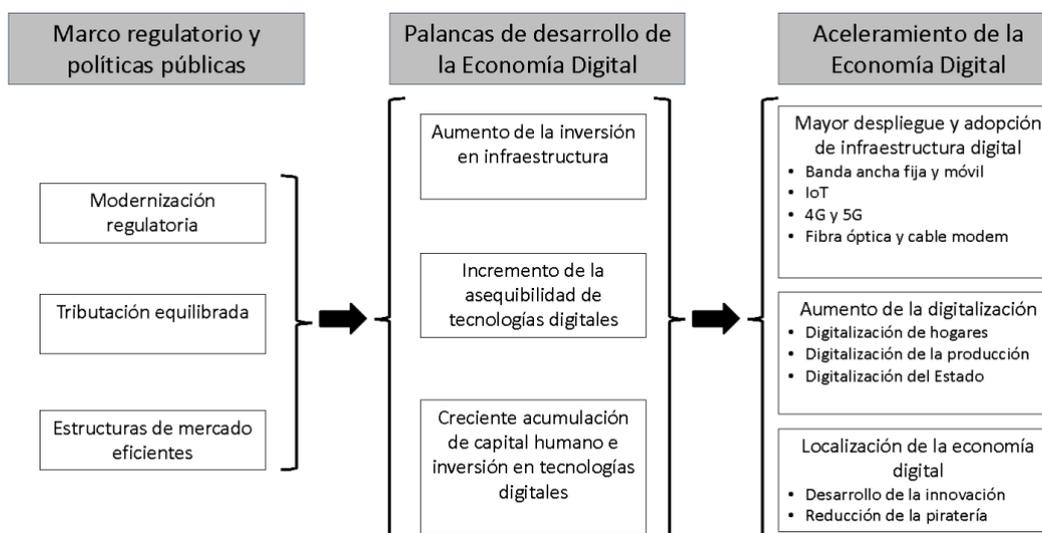


El postulado a ser presentado en este capítulo es que, basándose en la experiencia internacional y mejores prácticas, el desarrollo de todos los factores que llevan al aceleramiento en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y el avance de la economía digital están condicionados por cuatro categorías de iniciativas:

- Una modernización del marco regulatorio
- Despliegue de un marco tributario equilibrado
- Consideración de estructura de mercados eficientes
- Reducción de la piratería de contenidos audiovisuales

El punto de partida para la definición de dichas iniciativas y medidas es un análisis de las mejores prácticas a nivel internacional y una serie de entrevistas de reguladores y formuladores de políticas en la región⁷⁸ (ver figura 6-2).

Figura 6-2.
Condiciones para maximizar el desarrollo de las telecomunicaciones



Fuente: Telecom Advisory Services

6.1. Modernización regulatoria

La regulación es concebida como los mecanismos de monitoreo y control de un sector de la economía con el propósito de proteger a los consumidores contra los efectos de abuso monopólico, proteger a los inversionistas, monitorear el desempeño de operadores en términos de la calidad del servicio, y proteger medio ambiente. La regulación es, por tanto, un medio para obtener ciertos resultados, no un fin en sí mismo.

El estudio de la regulación en la industria de las telecomunicaciones y la economía digital ha evolucionado con el desarrollo de la industria, desde la protección de consumidores en contextos monopólicos en los orígenes al estímulo de la competencia y el desarrollo de incentivos para la generación de eficiencias estáticas y dinámicas. Si bien es frecuente que los reguladores se ocupen de las eficiencias estáticas (relacionadas con la disminución de precios), las dinámicas son también importantes. Estas están vinculadas al mejoramiento de las opciones para consumidores (nuevos productos), desempeño y calidad de las ofertas, y están relacionadas con la inversión de capital. Como se mencionaba arriba, si la inversión no acompaña el crecimiento del tráfico, la calidad del servicio se resiente. De manera similar, si la inversión de capital no se destina a la innovación, las opciones para consumidores disminuyen. El punto central en este

⁷⁸ En total, se entrevistaron a reguladores y hacedores de políticas públicas de telecomunicaciones en Bolivia, Colombia, Costa Rica y Honduras.

aspecto es determinar cómo puede el marco regulatorio ejercer un impacto en la tasa de inversión de capital del sector.

6.1.1. Marco teórico

Numerosos estudios han identificado la relevancia del contexto regulatorio para promover el desarrollo del sector de las telecomunicaciones.⁷⁹ Por ejemplo, existe amplia literatura que ha identificado un efecto causal de las condiciones competitivas en el desempeño sectorial, por su impacto en la adopción, en los precios y en la innovación. Inicialmente, este cuerpo de la literatura se focalizaba en los efectos de las privatizaciones de operadores estatales. Una vez superada la etapa de las privatizaciones, el foco del análisis empírico se basó en el estudio de la liberalización de la industria. Habiendo generado suficiente evidencia respecto de la importancia de la competencia, la investigación se volcó a estudiar los efectos de determinadas regulaciones tendientes a crear un entorno competitivo, como la desagregación del bucle local. Ejemplos de investigaciones en esta materia son las de Wallsten (2001 y 2006), Li et al. (2004), Ford y Spiwak (2004), García-Murillo (2005), Distaso et al. (2006), Boyle et al. (2008).

Otra rama de la literatura de investigación se ha focalizado en los efectos de la competencia en los precios (por ejemplo, se puede citar la investigación de Grzybowski, 2005) o más específicamente, en estudiar el impacto de fusiones en los precios (Aguzzoni et al., 2015). Con respecto al vínculo entre competencia e innovación, el análisis empírico se ha focalizado en las regulaciones de acceso y como éstas inciden en la inversión sectorial. Contribuciones relevantes en esta materia son las de Alesina et al. (2005), Li et al. (2004), Wallsten, (2001), Jorde et al. (2000), Hausman (1999), Grajek y Roller (2012), Waverman et al. (2007), Friederiszick et al. (2008), Cave y Vogelsang (2003), Cave (2006), Cambini y Jiang (2009).

A su vez, un cuerpo teórico importante ha sido generado en el análisis del rol de políticas y gestión del espectro radioeléctrico, y la relevancia de éstas para que el sector móvil ofrezca servicios de calidad a precios asequibles. Entre los autores que han analizado el rol de la gestión del espectro en precios o adopción, se pueden destacar a Zaber y Sirbu (2012), Bahía y Castells (2019), Kuroda y Forero (2017), Hazlett y Muñoz (2009), Park et al. (2011), y Bauer (2003). Por otra parte, una gestión adecuada del espectro también

⁷⁹ Ver Katz, R. and Jung, J. (2021). *The impact of policies, regulation, and institutions on ICT sector performance*. Geneva: International Telecommunication Union, Ros, A.J. (1999). Does ownership or competition matter? The effects of telecommunications reform on network expansion and efficiency. *Journal of regulatory economics*, 15(1), 65-92, Li, W. and Xu, L.C. (2004). The impact of privatization and competition in the telecommunications sector around the world. *The Journal of Law and Economics*, 47(2), 395-430, Grzybowski, L. (2005). Regulation of mobile Telephony across the European Union: An Empirical Analysis, *Journal of Regulatory Economics*; 28:1 47-67, Distaso, W., Lupi, P., & Manenti, F. (2006). Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy* 18, p 87–106, Cava-Ferreruela I., & Alabau-Munoz A. (2006). Broadband policy assessment: A cross-national empirical analysis. *Telecommunications Policy* 30, 445–463, Wallsten S. (2001). An Econometric Analysis of Telecom Competition Privatization Competition Privatization and Regulation in Africa and Latin America” *The Journal of Industrial Economics*, XLIX, March 2001, Ford G., & Spiwak L. (2004). *The Positive Effects of Unbundling on Broadband Deployment*. Phoenix Center Policy Paper Number 19.

puede contribuir a maximizar los niveles de inversión y de innovación (Bahia y Castells, 2019; o Kim et al., 2011).

Es así como la evidencia es suficiente demostrando la relevancia de las condiciones regulatorias para el desempeño del sector. El centro de la cuestión se refiere al tipo de iniciativas regulatorias, particularmente, cuáles son las más efectivas para aumentar la inversión de capital sectorial. Para ello, se procederá a analizar en qué medida los países de la región se encuentran cumpliendo con un set de mejores prácticas identificadas a nivel internacional, y cómo impulsar las modificaciones normativas que los acerquen a ellas pueden impactar en el sector.

6.1.2. Mejores prácticas regulatorias a nivel internacional y recomendaciones para América Latina y el Caribe

Para identificar las mejores prácticas en materia regulatoria, se toma como referencia el *ICT Regulatory Tracker* de la UIT, que analiza los regímenes regulatorios en más de 190 países del mundo. El índice de *ICT Regulatory Tracker* está compuesto por 50 indicadores agrupados en cuatro pilares: Autoridad Regulatoria, Mandato Regulatorio, Régimen Regulatorio, y Entorno Competitivo. Los datos se obtienen de encuestas llevadas a cabo por la UIT a las autoridades regulatorias de cada país, con regularidad anual desde el año 2007. La identificación de las buenas prácticas por parte de la UIT se basa en los lineamientos emitidos desde el Simposio Mundial para Organismos Reguladores (GSR) promovido por dicha entidad. Ello implica que se trata de buenas prácticas validadas en los ámbitos de discusión de los reguladores a nivel global. En particular, los pilares de Régimen Regulatorio y de Entorno Competitivo relevan en qué medida los países han adoptado las mejores prácticas regulatorias según la UIT, por lo que constituye una herramienta útil para medir y comparar el estado de la regulación en cada país. De la lista de mejores prácticas establecidas por la UIT en el *Regulatory Tracker*, identificamos seis específicas, vinculadas al marco general, condiciones de licenciamiento, interconexión y competencia.

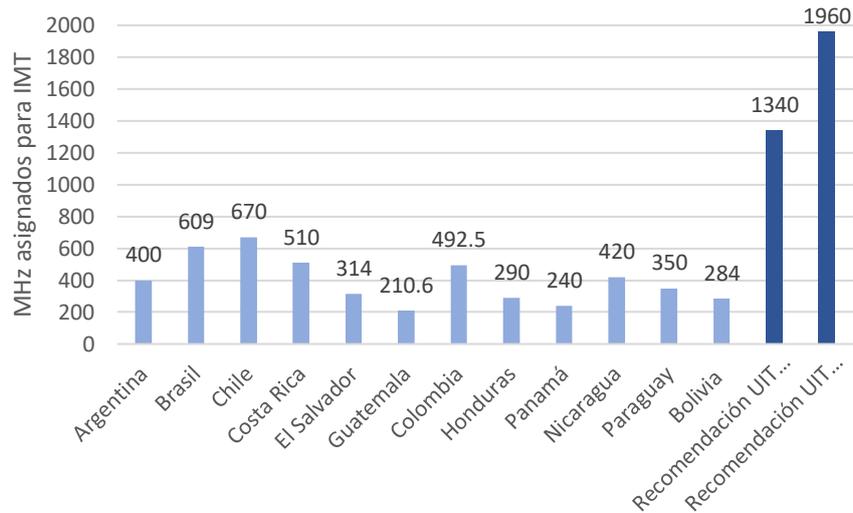
En adición a ello, incluimos un aspecto no abordado por el *Regulatory Tracker* pero que resulta de primordial importancia para América Latina, como es la disponibilidad de espectro y los recursos pagados al Estado por derechos de uso del mismo. Ninguno de los países relevados se encuentra cerca de cumplir con las recomendaciones de asignación de espectro de parte de UIT para el año 2020 en diferentes entornos de mercado (Gráfico 6-1). El organismo internacional ha estipulado requerimientos de espectro para el 2020 de 1.340 MHz para un entorno de mercado bajo y de 1.960 MHz para un entorno de mercado alto.⁸⁰ Chile es el país que más espectro ha asignado para IMT, aunque apenas cubre el 50% de la cantidad recomendada por la UIT para el entorno de baja demanda. En el otro extremo, países como Guatemala y Panamá ni siquiera llegan al 20% de las cifras recomendadas. La falta de espectro podría convertirse en un importante cuello de botella a corto y mediano plazo. La necesidad de mayores cantidades de este recurso vuelve indispensable definir hojas de ruta de asignación de bandas bajas, medias y altas, para los próximos años, contemplando el espectro para

⁸⁰ Reporte UIT-R M.229022 de 2013

5G. La escasez del espectro se vincula, asimismo, con un mal uso productivo de las inversiones. Ello se explica porque, para poder sostener la demanda, ante la falta de espectro, se invierte en torres que no hubieran sido necesarias en caso de contar con el espectro suficiente. En consecuencia, la falta de espectro hace a los servicios menos asequibles y quita recursos para la expansión de la red hacia zonas de baja cobertura o para la renovación tecnológica.

Gráfico 6-1.

Espectro asignado para IMT en América Latina (2021)

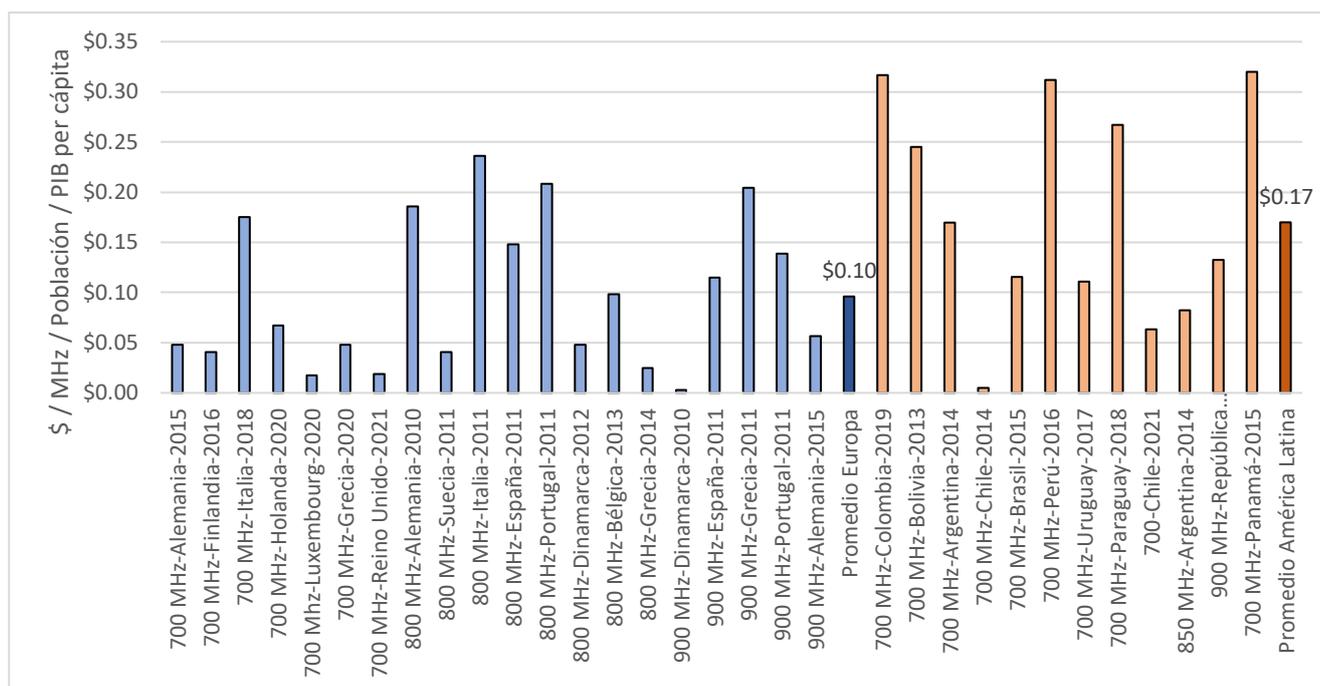


Fuente: 5G Américas

Otro aspecto igualmente relevante es el de los precios del espectro. En general, en los países de la región se han pagado costos significativamente superiores a los de países avanzados por acceder a este recurso. A efectos comparativos, se han relevado 87 concursos de espectro llevados a cabo en Europa y en América Latina desde el año 2010. Ajustando por ancho de banda, duración de licencias, y por diferencias en población y capacidad de pago (PIB per cápita) es posible comparar tales valores, que ilustran lo excesivo de los pagos por este recurso en América Latina.

Gráfico 6-2.

Precio pagado por espectro en concursos de bandas bajas (1 GHz o menor)



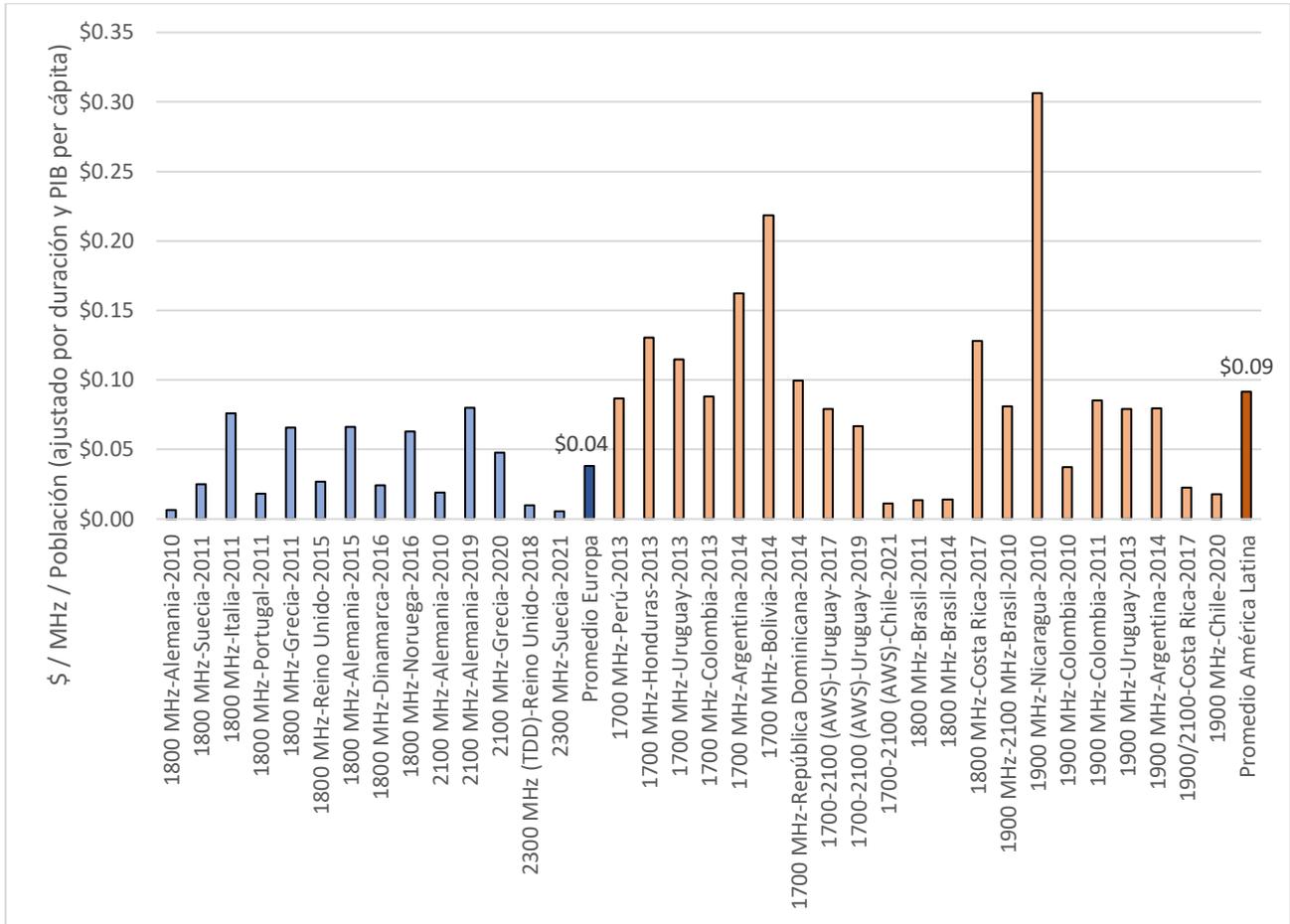
Fuente: información de MHz asignados y montos resultantes de concursos relevada de medios de prensa.

El Gráfico 6-2 presenta los concursos relevados asociados a bandas bajas (1 GHz o menos). En promedio, el costo del espectro en América Latina es 1.7 veces superior al de Europa. Existen casos en la región para los que este recurso ha alcanzado costos muy significativos, como es el caso de las subastas de banda 700 MHz en Panamá (2015), Colombia (2019), Bolivia (2013), Perú (2016) y Paraguay (2018). En cambio, es de destacar que lo pagado por la banda de 700 MHz en Argentina, Brasil y en Uruguay es un valor cercano al promedio europeo, mientras que el caso chileno se destaca por los bajos costos de este recurso, debido a que la modalidad predominante de concurso no ha sido subasta, sino *Beauty Contest*, donde los operadores compiten por proyectos de despliegue. Este tipo de mecanismos de asignación son mucho más eficientes en términos de inversión y de cobertura.

Algo similar ocurre con las bandas medias (mayores a 1 GHz pero menores a 2.5 GHz). En promedio, el costo del espectro en América Latina es más de dos veces superior al de Europa. Excesivamente costosas han resultado las subastas llevadas a cabo en 1700 MHz en Honduras (2013), Uruguay (2013), Argentina (2014), Bolivia (2014); en la banda de 1800 MHz en Costa Rica (2017), y en 1900 MHz en Nicaragua (2010) (Gráfico 6-3). En el otro extremo, destacan nuevamente Chile y Brasil por sus niveles razonables, por debajo incluso que la media de Europa.

Gráfico 6-3.

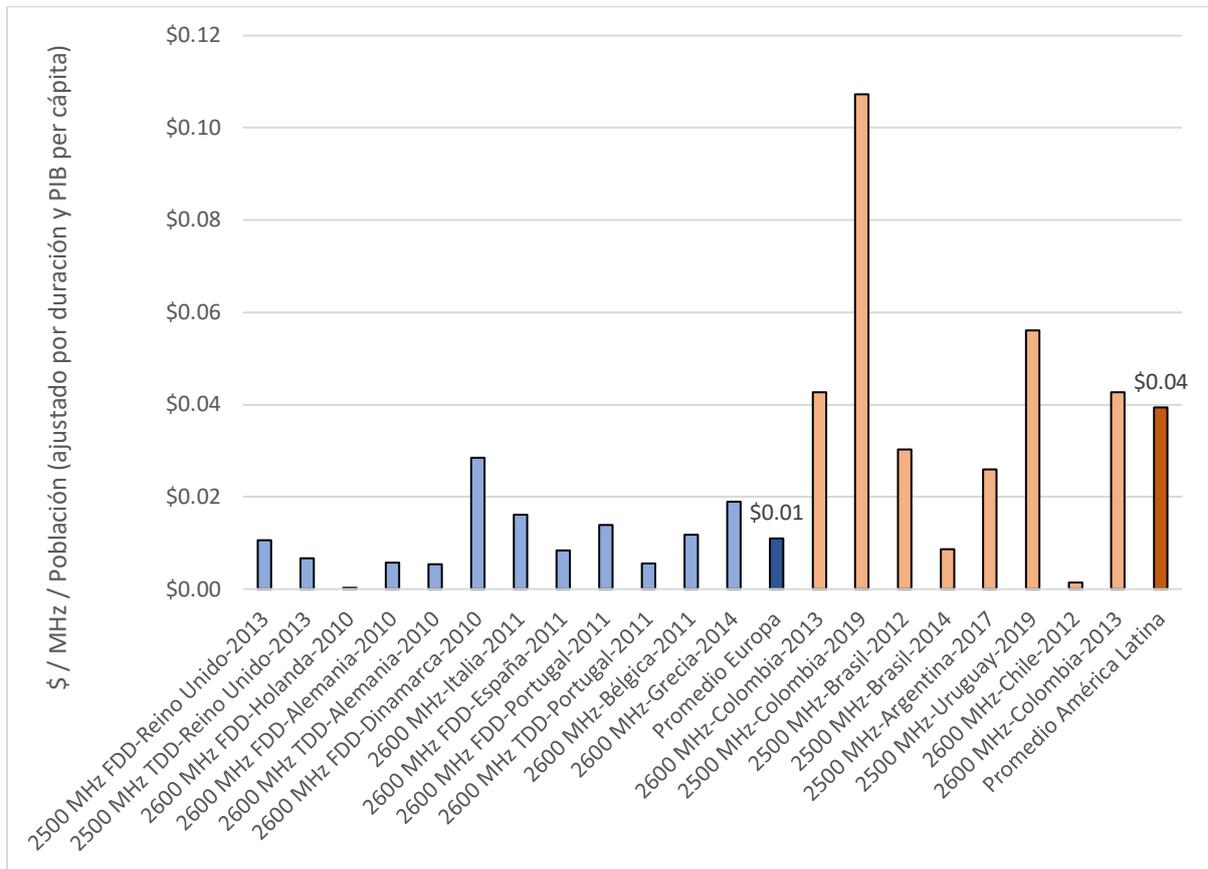
Precio pagado por espectro en concursos de bandas medias (entre 1 GHz y 2.5 GHz)



Fuente: información de MHz asignados y montos resultantes de concursos relevada de medios de prensa.

En bandas altas (Gráfico 6-4), por encima de 2.5 GHz, los concursos no han sido tan frecuentes, pero en los casos identificados se repite el patrón anterior: precios por espectro considerablemente más elevados que en los países europeos, por muy amplio margen. Colombia y Uruguay destacan como casos de precios excesivos, considerando el concurso de 2.5 GHz que ambos países llevaron a cabo. Al igual que en la comparativa de bandas bajas y medias, en este caso nuevamente Chile (banda de 2.6 GHz en 2012) y Brasil (banda de 2.5 GHz en 2014) destacan por sobre los restantes países de la región por no perseguir un afán recaudatorio en la asignación de espectro.

Gráfico 6-4.
Precio pagado por espectro en concursos de bandas altas
(más de 2.5 GHz)



Fuente: información de MHz asignados y montos resultantes de concursos relevada de medios de prensa.

En síntesis, las medidas identificadas como reformas regulatorias, tanto las provenientes del *Regulatory Tracker* como las vinculadas a espectro, se detallan en el Cuadro 6-1, junto con la motivación que justifica la relevancia de cada una.

Cuadro 6-1.

Propuestas de modernización regulatoria

Política	Reforma propuesta	Motivación	Ejemplos de países
General	Crear un Plan Nacional de Banda Ancha o Agenda Digital	Más allá de sus propios contenidos, este documento emite una “señal” a los operadores sobre la importancia fundamental de una estrategia digital. Al mismo tiempo, la elaboración del plan sugiere liderazgo político, en busca de consensos y coordinación con todos los actores para promover el despliegue de infraestructuras.	Alemania, Australia, Canadá, Corea, España, Hong-Kong, México, Singapur
Licencias a operadores	Licencias únicas o convergentes	Licencias convergentes constituyen un marco flexible que facilita la innovación y permite maximizar oportunidades para los operadores.	Bélgica, Colombia, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Islandia, Israel, Reino Unido
Interconexión	Requerimiento a operadores de telecomunicaciones para publicar los términos de referencia de interconexión	Se trata de una medida de transparencia hacia el mercado mayorista, que facilita el desarrollo de acuerdos entre operadores.	Austria, Chile, Colombia, Croacia, Dinamarca, Estonia, Japón, Luxemburgo, Vietnam
Gestión de espectro	Cantidades suficientes a precios razonables	Los operadores necesitan disponer de cantidades suficientes para dar servicios de calidad, y tales asignaciones no deberían realizarse siguiendo un afán recaudatorio, lo que compromete la disponibilidad de recursos para desplegar redes.	Alemania, Chile, Holanda
	Permitir transacciones de espectro en el mercado secundario	La habilitación de un mercado secundario permite maximizar la utilización de un recurso escaso como el espectro, y facilita que éste termine en manos de quienes más lo valoran y uso le otorgarán.	Bulgaria, Chipre, Grecia, Guatemala, Hungría, India, Irlanda, Suecia
	Permitir <i>refarming</i>	El <i>refarming</i> facilita a los operadores reorganizar el uso de las bandas de frecuencias que tienen asignadas, proveyendo un marco flexible y maximizando el aprovechamiento del espectro.	Bahréin, Brasil, Emiratos Árabes, Holanda, Italia, Letonia, Malasia, Suiza
Competencia	Definición de Poder Significativo de Mercado en base a diversos criterios, más allá de cuota de mercado	La presencia de un marco normativo adecuado para evitar prácticas anticompetitivas es relevante para estimular la competencia. Sin embargo, el poder de mercado va mucho más allá de la cuota de mercado, necesariamente elevadas en un sector concentrado. Otros criterios que pueden influir son el geográfico, el control de facilidades esenciales, el acceso a recursos financieros, y las economías de escala.	China, Colombia, Ecuador, Filipinas, Kuwait, Malta, Portugal, Rumania, Serbia

Las medidas identificadas abarcan tanto aspectos generales (plan de banda ancha, modalidad de licenciamiento) como elementos más específicos, como interconexión, gestión de espectro, o normativa de competencia. Todas las medidas expuestas en el Cuadro 6-1 deberían contribuir a un mejor entorno regulatorio, y, por lo tanto, a estimular la inversión. Esto es especialmente relevante para el caso de los precios de espectro, porque supone una liberación de recursos que podrían volcarse rápidamente a la inversión. Esta lista no incluye las políticas para luchar contra la piratería, por ejemplo, una mejor tipificación de este delito, junto con otras medidas de carácter punitivo, dado que la misma será tratada independientemente.⁸¹

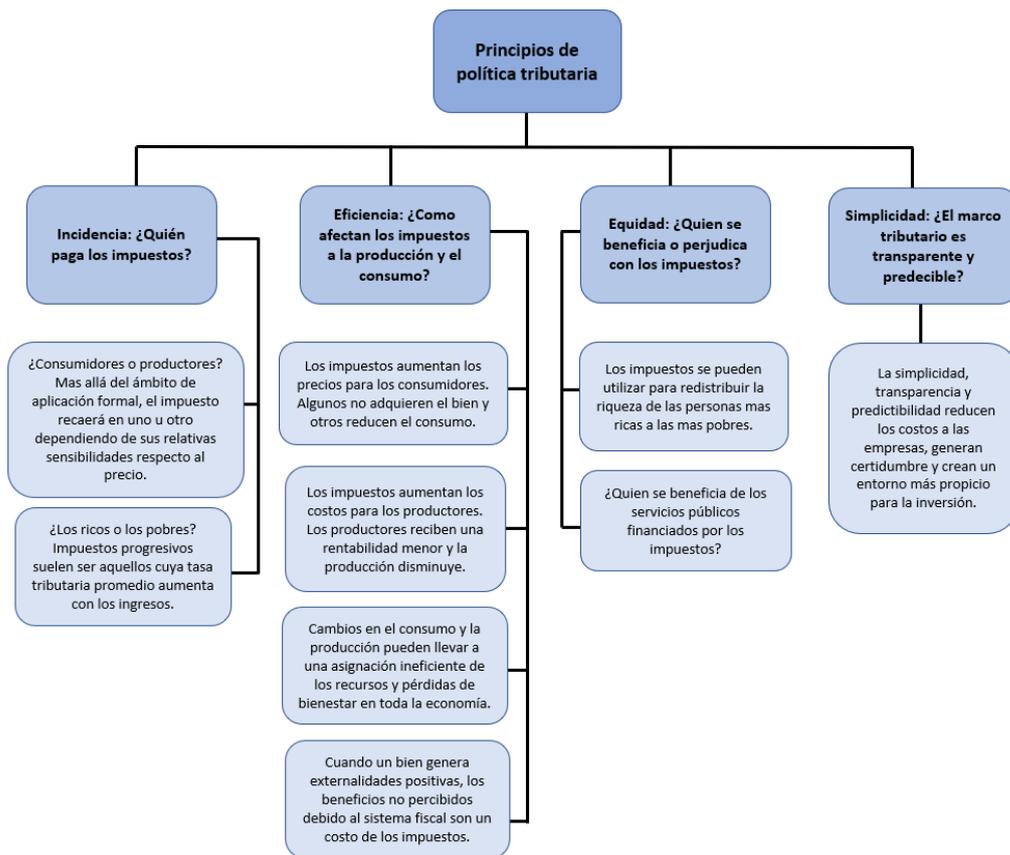
6.2. Tributación equilibrada

Una política tributaria efectiva debe considerar una serie de factores a balancear, que van desde las propias necesidades fiscales de los gobiernos, así como evitar ineficiencias y distorsiones que afecten negativamente al desempeño de los mercados. La Figura 6-3 sintetiza los principales principios a considerar.

Figura 6-3.

Principios por considerar en el diseño de un marco tributario

⁸¹ Cabe destacar que las medidas incluidas en el *Regulatory Tracker* no coinciden exactamente con las limitaciones identificadas más arriba, debido a que se trata de una métrica general que no recoge el detalle de cada problemática a nivel país. Por lo tanto, las simulaciones realizadas sobre la base del *Regulatory Tracker* deben interpretarse como un proxy del potencial de desarrollo a corto y mediano plazo del país a partir de mejoras regulatorias basadas en buenas prácticas.



Fuente: adaptado de Deloitte (2012)

Un primer elemento para considerar es el de la **incidencia** de un potencial impuesto, es decir, sobre quien recae el pago del mismo. Más allá del sujeto gravado desde el punto de vista formal, el impuesto terminará recayendo más en uno u otro actor (vendedor o comprador) dependiendo de sus respectivos niveles de elasticidad respecto al precio.

Un segundo atributo relevante es la **eficiencia**. Los impuestos incrementan los precios a los consumidores y los costos a las empresas, por lo que reducen las cantidades transadas en los mercados, así como los recursos disponibles para invertir. En este sentido, un sistema tributario eficiente debería estar basado en bajas tasas impositivas aplicadas en una amplia base imponible (y no en sentido contrario). De esta manera se minimizan los posibles efectos negativos en consumidores y empresas.

En línea con el concepto de eficiencia, los impuestos deben promover o desestimular la generación de externalidades, dependiendo de si éstas son de carácter positivo o negativo. Así la teoría económica sugiere gravar de forma reducida o moderada aquellos servicios que se pretende estimular su consumo, mientras que, por el contrario, se incrementan los gravámenes de aquellos bienes que se entiende generan efectos negativos sobre la sociedad (tal es el caso del tabaco, el alcohol o los juegos de azar). Cabe tener en cuenta que la aplicación de impuestos genera un aumento de la barrera de asequibilidad para los consumidores, al incrementar los costos de adquisición. Es en este sentido que la tributación aplicable al sector de las telecomunicaciones no debería ser superior al promedio de los sectores de la economía, y en esa línea, la aplicación de impuestos específicos genera ineficiencias al incrementar los precios y por tanto reducir

el nivel de consumo de servicios que se deberían estimular, dados los efectos socioeconómicos positivos que genera.

Un principio que deben seguir los esquemas tributarios es el de **equidad**, entendido este tanto desde el punto de vista vertical (evitando efectos regresivos sobre los sectores más vulnerables) como horizontal (empresas de características similares deberían estar gravadas de forma equivalente). En este sentido, los impuestos específicos a la adquisición de servicios TIC suelen generar inequidades en el sentido regresivo-vertical, dado que afectan a todos los consumidores, independientemente de su nivel de ingreso.

Finalmente, resaltar otro atributo relevante de todo marco tributario, como ser la **simplicidad**. La simplicidad está asociada a características como la transparencia y la predictibilidad. Estas propiedades son deseables en la medida que reducen los costos a las empresas, generan certidumbre y crean un entorno más propicio para la inversión.

Si bien el objetivo primario de un marco tributario es generar financiamiento para solventar el costo de operaciones de la administración pública y la provisión de servicios, los impuestos pueden ser introducidos para satisfacer otros objetivos como la protección de industrias domésticas, o capturar fondos para objetivos específicos de política pública (por ejemplo, reducir la brecha digital). Para satisfacer dichos objetivos, naciones y entes sub-soberanos (provincias, municipalidades) introducen un cúmulo de impuestos, tasas y permisos para maximizar objetivos de diferente índole.

Los impuestos a las ventas son considerados como un tributo alternativo para recaudar ingresos, en la medida de que ciertas administraciones dependen principalmente de esta imposición para evitar la recaudación de impuesto a la renta. Adicionalmente, ciertos impuestos pueden ser introducidos para reducir el consumo de ciertos bienes y servicios (por ejemplo, licor, tabaco, y automóviles de alta gama). Alternativamente, ciertos impuestos pueden ser modificados por exenciones para facilitar la adquisición de bienes por parte de poblaciones económicamente vulnerable.⁸²

Los aranceles a la importación son impuestos en principio para proteger industrias domésticas en desarrollo hasta que las mismas avancen en la creación de ventajas comparativas, para defender industrias estratégicas (como el acero, armamento, y energía), para proteger recursos no renovables, o limitar prácticas anti-competitivas. Estos son calculados como porcentaje del precio de importación *ad valorem*.

En general, el arancel implica un aumento en el precio de adquisición del bien, con la erosión natural del excedente del consumidor. Sin embargo, es importante reconocer que dicha reducción debe ser comparada con la ganancia en el excedente del productor resultante de la protección de industrias locales, así como la creación de puestos de trabajo. La investigación demuestra, sin embargo, que la reducción en excedente del consumidor como resultado del arancel tiende a ser mayor que el excedente del

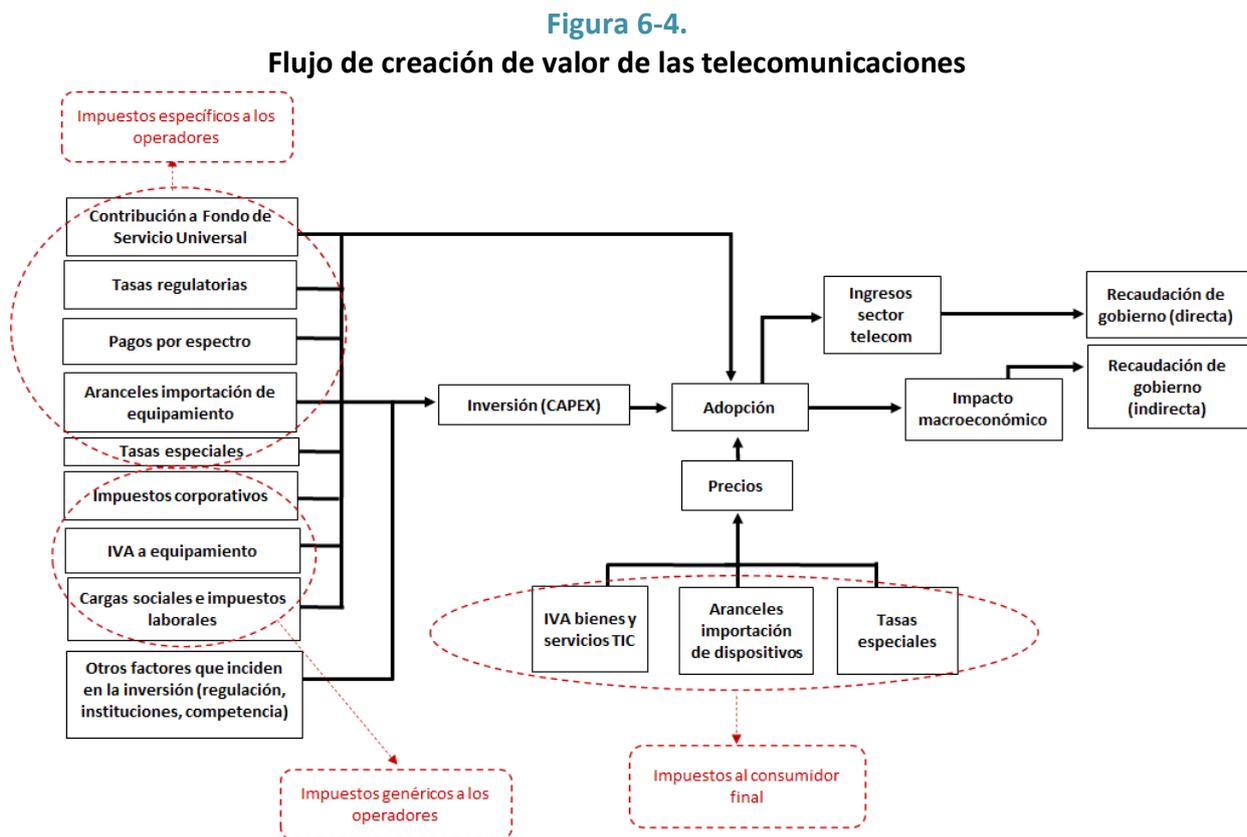
⁸² Ver Katz, R. & Callorda, F. (2015). *Experiencia de planes subsidiados o con tarifas sociales*. Estudio comisionado por el Ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información del gobierno de Ecuador.

productor. Por ejemplo, el incremento en el precio de adquisición del bien puede resultar en una disminución en el ritmo de difusión de tecnologías de avanzada.

Finalmente, los impuestos específicos pueden ser introducidos para recaudar fondos con objetivos específicos de política pública. Estos impuestos son ventajosos en términos de su predictibilidad y bajos costos de transacción, aunque al incrementar el precio de adquisición pueden afectar el consumo de ciertos bienes por parte de la población económicamente vulnerable. Desde una perspectiva institucional, estos impuestos presentan una dificultad en términos de poder ser asignados al objetivo para el cual fueron concebidos, con lo cual pueden ser usados para financiar otras actividades del Estado.

6.2.1. Marco teórico

El diagrama presentado en la Figura 6-4 sintetiza como se ubican los diferentes tipos de tributos que afectan a los operadores de telecomunicaciones en el marco de un modelo de flujo y creación de valor sectorial.



Fuente: Telecom Advisory Services

Por ejemplo, tal como ilustra la figura 6-4, la contribución tributaria genera un impacto económico dependiendo de quién recibe del impuesto. Los impuestos al consumidor (como aquellos que gravan la compra de dispositivos o servicios de telecomunicaciones) aumentan el costo total de propiedad de la tecnología, lo que conlleva un impacto en penetración a partir de la elasticidad de demanda. En otras palabras, la adopción de

tecnología es función del costo total de acceso a la misma. Sin embargo, un impuesto que afecta la demanda conlleva un impacto compartido también por el operador en la medida de que éste debe aún desplegar redes sin necesariamente poder maximizar su utilización. Ello puede verse en el diagrama como una afectación de la adopción sobre los ingresos del sector, que, a su vez, impactará en las inversiones futuras.

Por otro lado, los impuestos o cargas que se aplican directamente sobre el operador, como ser el pago por espectro, afectan el despliegue de tecnología en la medida de que tienen influencia en el monto de capital invertido. La naturaleza compensativa del impuesto al valor agregado elimina una parte importante de dicha influencia. Es por ello por lo que es importante diferenciar todos los impuestos para entender si impactan al consumo o producción, antes o después de los márgenes operativos y EBITDA para adecuarse a la teoría tributaria.

6.2.2. Debates emergentes a nivel mundial

La masificación de internet y el fenómeno de la convergencia han impulsado el desarrollo de debates sobre la tributación aplicable a los actores del ecosistema digital a nivel mundial.

Al respecto, el proyecto BEPS⁸³ refiere a la iniciativa impulsada por la OCDE para diseñar una fiscalidad internacional más justa, combatiendo prácticas de planificación fiscal utilizadas por las empresas multinacionales para aprovecharse de lagunas e inconsistencias de los marcos tributarios nacionales y trasladar sus beneficios a países de baja tributación.

Por otra parte, las recientes transformaciones dentro del ecosistema digital han generado nuevos debates, como el referido a la sostenibilidad de las inversiones en infraestructura y vinculado a ello, a la necesidad de generar mecanismos más horizontales de contribución fiscal desde el ecosistema digital hacia los estados. Tales debates han emergido tanto en Europa⁸⁴ como en los Estados Unidos⁸⁵.

En particular, destaca una reciente propuesta desarrollada por el comisionado de la FCC de los Estados Unidos, Brendan Carr⁸⁶, vinculada al mecanismo de financiamiento de los Fondos de Servicio Universal (FSU). Tradicionalmente, los FSU han recolectado recursos de la industria de telecomunicaciones para financiar las inversiones de despliegue de banda ancha en zonas no rentables para el mercado, por ejemplo, en el medio rural. Ese modelo, de acuerdo con el comisionado Carr, es obsoleto. Así lo manifiesta,

⁸³ Acrónimo en inglés de *Base Erosion and Profit Shifting*. Mas información en: <https://www.oecd.org/tax/beps/>

⁸⁴ Álvarez-Pallete, J.M., Höttges, T., Read, N. & Richard, S. (2022). Letter: Europe's telecoms market risks falling behind rivals. *Financial Times* (14 de febrero). Disponible en: <https://on.ft.com/34POTou>

⁸⁵ Reardon, M. (2021). FCC commissioner pushes for Big Tech to pay to close digital divide. *CNET* (2 de junio). Disponible en: <https://www.cnet.com/home/internet/fcc-commissioner-pushes-for-big-tech-to-pay-to-close-digital-divide/>

⁸⁶ Carr, Brendan (2021). Ending Big Tech's Free Ride | Opinion. *Newsweek* (24 de mayo). Disponible en: <https://www.newsweek.com/ending-big-techs-free-ride-opinion-1593696>

argumentando que la red dominante de las telecomunicaciones ya no es la telefonía, sino internet, lo que lleva a la necesidad de repensar como financiar las redes de alta velocidad en entornos no rentables. Carr propone incluir a las plataformas de internet como posibles contribuyentes. El argumento es que, solo 5 compañías -Netflix, YouTube, Amazon Prime, Disney+ y Microsoft- representan el 75% del tráfico de internet de banda ancha rural en Estados Unidos (Layton y Potgieter, 2021⁸⁷), y la mayor parte de las inversiones son para agregar capacidad y adecuar las redes para soportar tales servicios de *streaming*.

6.2.3. Experiencia internacional en la tributación del sector de telecomunicaciones y recomendaciones para América Latina y el Caribe

La aplicación de impuestos, cargas y tributos en el sector de telecomunicaciones no es homogénea a nivel mundial. Existen diversos modelos de tributación aplicados al sector de las telecomunicaciones, definidos principalmente en torno a los objetivos de política pública vinculados al sector. En general, y dependiendo de la carga tributaria aplicable tanto a operadores como a consumidores, se pueden identificar al menos dos modelos: 1) Modelo de imposición reducida para estimular la adopción e inversión y 2) Modelo de maximización de ingresos al gobierno.

El modelo de imposición reducida para estimular la adopción e inversión se enfoca en reducir las imposiciones a operadores para maximizar la inversión y reducir gravámenes al consumidor para la adquisición de dispositivos y servicios con el fin de disminuir el costo total de la propiedad para consumidores, con lo cual se estimula la adopción de los servicios móviles. Este modelo se caracteriza por una moderada tasa de IVA (inferior al 20%) a la adquisición de dispositivos, y una obligación fiscal total a operadores inferior al 10%.

En el modelo opuesto de maximización de ingresos al gobierno, los impuestos específicos del sector se introducen no solo sobre los servicios sino también sobre los dispositivos con el fin de maximizar los ingresos gubernamentales, con el consecuente impacto de distorsivo y discriminatorio. En este caso, el IVA a consumidores es igual o superior al 20%, y las obligaciones fiscales a operadores son iguales o superiores al 10%.

La Figura 6-5 sintetiza el mapa en el cuál pueden identificarse estos modelos y ejemplos de países asociados a los mismos.

⁸⁷ Layton, R., & Potgieter, P. H. (2021). *Rural Broadband and the Unrecovered Cost of Streaming Video Entertainment*. Forthcoming, ITS Gotenberg June.

Figura 6-5.
Modelos fiscales para el sector de las telecomunicaciones

			Impuestos a consumidores finales		
			IVA ≤ 10%	10% < IVA < 20%	IVA ≥ 20%
			Fiscalidad reducida. Incentivos a la demanda.	Tributación moderada al consumo	Alta carga tributaria al consumo
Impuestos a operadores	Obligaciones fiscales a operadores < 10% de ingresos	Baja fiscalidad. Exoneraciones / incentivos a la inversión. Ausencia o contribución moderada a FSU.	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • Singapur • Australia • Corea del Sur 	<ul style="list-style-type: none"> • Alemania • Canada 	<ul style="list-style-type: none"> • Reino Unido • Noruega
	Obligaciones fiscales a operadores ≥ 10% de ingresos	Tasas regulatorias por encima de costos administrativos. Contribución a FSU en torno a 1% o mas.	<ul style="list-style-type: none"> • Emiratos Árabes Unidos 		<ul style="list-style-type: none"> • Francia • Arabia Saudita

Modelo de imposición reducida para estímulo de adopción e inversión

Modelo de maximización de ingresos al gobierno

Fuente: Telecom Advisory Services

La Figura 6-6 sintetiza el mapa en el cual se identifica a los países de América Latina (para los cuáles existe información disponible) sobre la base del análisis realizado.

América Latina: Modelos fiscales para el sector de las telecomunicaciones

			Impuestos a consumidores finales		
			IVA (+ impuestos a consumo) ≤ 10%	10% < (IVA e impuestos a consumo) < 20% y ausencia de otros impuestos específicos	IVA (+ impuestos al consumo) > 20% o > 10% con impuestos específicos adicionales
			Fiscalidad reducida. Incentivos a la demanda.	Tributación moderada al consumo	Alta carga tributaria al consumo
Impuestos a operadores	Obligaciones fiscales < 10% de ingresos	Baja fiscalidad. Exoneraciones / incentivos a la inversión. Ausencia o contribución moderada a FSU.	<ul style="list-style-type: none"> • Paraguay 	<ul style="list-style-type: none"> • Chile • Guatemala 	
	Obligaciones fiscales ≥ 10% de ingresos	Tasas regulatorias por encima de costos administrativos. Contribución a FSU en torno a 1% o mas.		<ul style="list-style-type: none"> • México • Perú 	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil • Argentina • Ecuador • Uruguay • Rep. Dominicana • Colombia • Honduras

Modelo de imposición reducida para estímulo de adopción e inversión

Modelo de maximización de ingresos al gobierno

Fuente: Telecom Advisory Services

Los únicos países de la región que pueden asociarse al modelo de imposición reducida para estímulo de adopción e inversión son Paraguay, Chile y Guatemala. A nivel de impuestos aplicables a los consumidores, la autoridad fiscal de Paraguay cobra un IVA de 10%, no existiendo impuestos específicos adicionales. Chile y Guatemala también cuentan con IVA moderado (19% y 12%, respectivamente), y no cuentan con impuestos específicos al consumo (con la excepción de un tributo a la TV paga establecido en Guatemala).

Con respecto a los impuestos aplicables a los operadores, si bien los datos no son precisos para poder estimar el importe total exacto pagado en Paraguay y Chile, la investigación realizada permite concluir que ésta es reducida, seguramente situándose por debajo del 10% de los ingresos de éstos. Por ejemplo, Paraguay cuenta (junto con Panamá) con el impuesto a la renta empresarial más bajo de la región (10% sobre las utilidades), y la tasa regulatoria es moderada (0.88% de los ingresos brutos). La contribución al Fondo de Servicio Universal se incluye en la tasa regulatoria. Con respecto a Chile, si bien el impuesto a la renta empresarial es del 25%-27% de las utilidades, cabe añadir que las contribuciones laborales son muy reducidas, y no aplican aportes por fondo de servicio universal ni tasas regulatorias.

En el extremo opuesto, los restantes países de la región cuentan con impuestos a los consumidores mayores al 10%. Panamá, si bien cuenta con un IVA del 7%, debe sumarse a ese valor un 5% del impuesto selectivo al consumo, por lo que supera ese umbral. Desde la perspectiva de los operadores, según datos de GSMA⁸⁸ para el segmento móvil, Brasil, Argentina, República Dominicana, Ecuador, México⁸⁹, Uruguay, Honduras, Colombia, y Perú cuentan con una tributación total (considerando tanto impuestos generales como específicos) superior al 10% de los ingresos.

En general, se puede afirmar que la mayor parte de los países ha seguido un modelo tendiente a maximizar la recaudación, lo que limita las posibilidades de adopción e inversión en telecomunicaciones en la región.

Las propuestas para el sector de América Latina y el Caribe se sintetizan en el Cuadro 6-2. La motivación de las propuestas está orientada a eliminar asimetrías y distorsiones (es decir, gravámenes por encima del promedio de otros sectores de la economía), y estimular la inversión y la adopción de servicios TIC.

Cuadro 6-2.
Propuestas de reformas al Marco Tributario

Tasa / Impuesto	Reforma propuesta	Impacto	Motivación
Suma de tasas regulatorias	Reducir hasta 0.5% + FSU de máximo 1%	Reducir en un punto porcentual la tasa (ej.: de 1.5% a 0.5%)	La tasa regulatoria debe ser reducida para cubrir exclusivamente los costos

⁸⁸ GSMA (2017): *Taxing mobile connectivity in Latin America. A review of mobile sector taxation and its impact on digital inclusion.*

⁸⁹ GSMA (2015). *Digital inclusion and mobile sector taxation in Mexico*

		permite aumentar la inversión en 1.6%	de la regulación. El FSU no debería superar el 1% ⁹⁰ .
Impuestos específicos a servicios móviles	Eliminar (solo IVA general aplicará)	Reducir en un punto porcentual la tasa aplicable a servicios TIC (ej.: de 15% a 14%) reduce los precios en una magnitud similar, lo que incrementa la adopción.	Eliminar impuestos específicos que gravan al consumo de servicios TIC por encima de otros bienes permite reducir asimetrías intersectoriales.
Aranceles equipamiento	Eliminar	La eliminación de los aranceles a equipamiento permite aumentar la inversión en 14.7%	Eliminar aranceles a equipamiento permite aumentar la inversión.
Aranceles smartphones	Eliminar	La eliminación de los aranceles a smartphones permite aumentar la adopción de servicios TIC en 22.4%	Eliminar aranceles a equipamiento permite aumentar la adopción de servicios TIC.

Fuente: Telecom Advisory Services

6.3. Reducción de la piratería de contenidos en la industria audiovisual

Este apartado analiza el impacto de la piratería en la industria vinculada a la producción de contenidos digitales. El concepto de piratería abarca múltiples dimensiones, como la piratería de contenidos audiovisuales en línea o la conectividad ilegal a servicios de TV por suscripción.

Un informe publicado por Cet.la analizó los patrones de piratería online para 10 países de la región desde noviembre de 2019 hasta marzo de 2020⁹¹, procurando observar la disponibilidad y audiencia de la piratería de contenidos audiovisuales en línea. El estudio permitió identificar que en la región el 35% de los URL analizados a partir de la búsqueda de tópicos relacionados con contenido audiovisual en línea conducen hacia servicios o contenidos ilegales. Lo mismo ocurre con el 33% de los resultados en Redes Sociales y con el 26% en los Marketplaces. En términos de pérdidas económicas, el autor estima lo que sucedería si un porcentaje de audiencia de piratería consumiera servicios legales, estimando que los servicios legales en América Latina tienen una potencial pérdida de ingresos anual de al menos USD 733 millones. Asimismo, el estudio estima que el negocio ilícito representa una potencial ganancia de al menos USD 675 millones al año, en base al promedio de los clics en sitios ilegales.

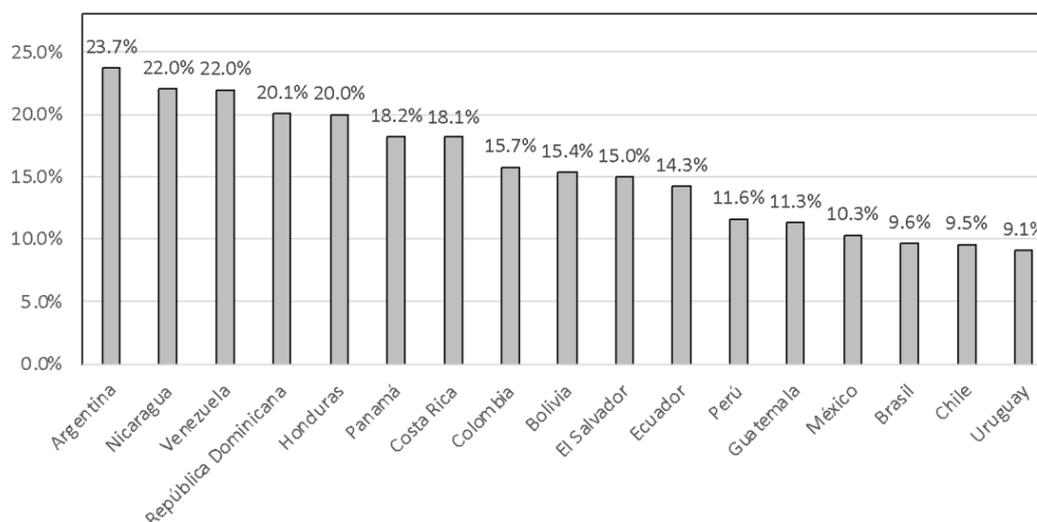
Más allá del problema de la piratería online, esta problemática tiene otras dimensiones, como es el de conectividad ilegal a servicios de TV de pago, ya sea por robo de señal o sub-reporte, modalidades que están muy extendidas en la región, causando un daño económico considerable. El principal problema a la hora de realizar análisis económico sobre estas últimas modalidades de piratería es la falta de datos de carácter público que aporten métricas confiables de forma continua. Los únicos datos que permiten avanzar en el análisis son los aportados por la Alianza para la Piratería, que a través de encuestas llevadas a cabo para los años 2015 y 2018, estiman la cantidad de hogares por país que

⁹⁰ Se toma como referencia el umbral de 1% a partir del análisis de las mejores prácticas en países digitalmente avanzados. Por citar ejemplos, en Australia, Canadá, Francia y Reino Unido las contribuciones son menores a 1%, mientras que en países como Alemania, Corea o Singapur no se impone la obligación de contribuir a un FSU.

⁹¹ Arrigón, R. (2020). *Dimensión e impacto de la piratería online de contenidos audiovisuales en América Latina*. Montevideo: Cet.la.

cuentan con conexiones pirata de TV paga (ya sea por robo de señal o sub-reporte) (Gráfico 6-1).

Gráfico 6-1.
Conexiones TV Pirata / Hogar, 2018 (%)



Fuente: Alianza contra la piratería

Según los últimos datos disponibles, los países con mayor incidencia de la piratería son Argentina, Nicaragua, Venezuela, República Dominicana, y Honduras, todos ellos con más de un 20% de los hogares con este tipo de conexiones. Aún en los países con menor nivel de piratería, este problema está lejos de ser algo menor, dado que los hogares afectados se estiman en torno al 10% (casos de Brasil, Chile o Uruguay). Se trata por lo tanto de una problemática que se encuentra muy extendida en América Latina, y sobre la que se requieren de una acción decidida desde la regulación y la política pública para minimizar su incidencia.

El estudio de la Alianza contra la Piratería del año 2018 ha avanzado en la estimación de las pérdidas que genera este problema, a partir de calcular lo que ocurriría en términos de ingresos sectoriales y de empleos en caso de que todos estos usuarios contratasen una conexión de TV de pago legal (Cuadro 6-3).

Cuadro 6-3.
Pérdidas estimadas por la piratería de conexiones de TV paga (2018)

País	Pérdidas anuales de los proveedores de TV paga (USD millones)	Pérdidas anuales de los programadores (USD millones)	Pérdida de empleos
Argentina	\$680.48	\$279.40	5605
Bolivia	\$58.22	\$29.01	816
Brasil	\$1,448.59	\$477.22	11783
Caribe	\$10.29	\$6.07	121
Chile	\$93.11	\$46.64	924
Colombia	\$247.50	\$114.33	4223

Costa Rica	\$39.50	\$24.24	521
Ecuador	\$62.81	\$34.66	982
El Salvador	\$23.77	\$16.45	502
Guatemala	\$30.66	\$19.77	919
Honduras	\$25.10	\$14.42	801
México	\$293.66	\$147.85	5895
Nicaragua	\$17.44	\$10.02	513
Panamá	\$23.80	\$16.23	351
Perú	\$143.55	\$58.81	1677
Puerto Rico	\$19.25	\$9.01	214
República Dominicana	\$63.59	\$36.08	1282
Uruguay	\$19.16	\$13.58	251
Venezuela	\$379.73	\$177.28	3201
Total	\$4783.51	\$1821.82	48582

Fuente: Alianza contra la Piratería (2018)

De acuerdo con las estimaciones del cuadro 6-3, las pérdidas son muy significativas, estimándose para toda la región de América Latina y Caribe un total de USD 4,783.5 millones por concepto de pérdidas de los proveedores, a lo que habría que sumar USD 1,821.8 millones de pérdida para programadores. En términos de empleos, se estima un total de 48,582 puestos de trabajo perdidos por esta problemática. Las pérdidas también son significativas en términos de recaudación fiscal para el estado (Cuadro 6-4).

Cuadro 6-4.
Pérdidas de recaudación fiscal estimadas de la piratería (2018)

País	Pérdidas de recaudación fiscal (USD millones)
Argentina	\$282
Brasil	\$401
Chile	\$42
Colombia	\$197
Ecuador	\$30
Perú	\$73
Uruguay	\$13
Venezuela	\$104
Total	\$1,142

Fuente: Alianza contra la Piratería (2018)

Es importante destacar que existen a nivel mundial ejemplos de países que han actualizado sus marcos normativos para combatir a la piratería. Por ejemplo, en

España⁹² el Código Penal establece que prácticas ilícitas de manipulación de aparatos decodificadores para acceder a contenidos encriptados de forma gratuita y sin consentimiento son ilegales, abarcando incluso a los propios consumidores, para los que se prevén castigos de multas. En América Latina, puede mencionarse el caso de Colombia⁹³, donde se establece la pena de prisión y de multa a quien recepcione, difunda o distribuya por cualquier medio, sin autorización previa, la señal de TV. A nivel de piratería online, también existen ejemplos a destacar. Por ejemplo, en Francia, la *Ley HADOPI* pretende regular y controlar internet para perseguir las infracciones de propiedad intelectual. Otra práctica posible es la de habilitar a los operadores a bloquear IPs de forma inmediata ante la detección de este tipo de prácticas.

Por otra parte, en forma reciente se acordaron resoluciones y recomendaciones sobre el combate a la piratería en las Américas, durante la 39 reunión del CCP.I de la OEA - CITEI⁹⁴. Entre las medidas recomendadas, se destaca la necesidad de adoptar un marco legal y regulatorio orientado a prevenir, detectar y combatir la piratería, que se adopten o refuercen canales de denuncia, así como la incorporación de equipos de monitoreo para detectar irregularidades que permitan combatir la piratería de contenidos y de señales de televisión.

6.4. Estructura de mercados eficientes

El análisis económico ha demostrado que en industrias de capital intensivo como las telecomunicaciones existe un grado de concentración industrial óptimo que genera beneficios a consumidores al mismo tiempo que asegura la sostenibilidad del sector. Este postulado está sustentado por tres razones:

- Las importantes economías de escala
- La eficiencia operacional de grandes operadores
- La mayor capacidad de inversión y despliegue de infraestructura

En primer lugar, todos los análisis de la estructura de costos de la industria de telecomunicaciones concluyen en señalar que las economías de escala son significativas (ver, por ejemplo, el gráfico 6-2 donde se presentan las economías de escala de costos operativos (OPEX) de operadores móviles en América del Norte y Europa).

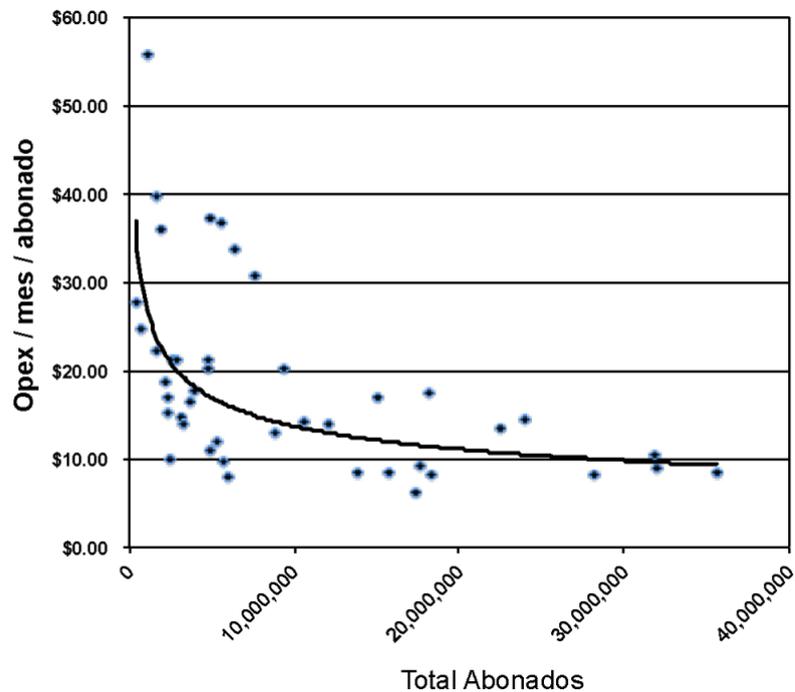
⁹² Satcesc (2021). *Piratear la televisión de pago tiene sus riesgos jurídicos*. 6 de marzo. Disponible en: <https://satcesc.com/2021/03/06/piratear-television-pago-riesgos-juridicos/>

⁹³ Semana (2014). *Tenga cuidado si su señal de televisión es pirata*. 30 de enero. Disponible en: <https://www.semana.com/tenga-cuidado-su-senal-television-pirata/373934-3/>

⁹⁴ Documento completo disponible en: https://www.citel.oas.org/en/SiteAssets/PCCI/Final-Reports/CCPI-2021-39-5164_e.pdf

Gráfico 6-2.

Operadores móviles de Europa y América del Norte: Economías de Escala en Telecomunicaciones



Fuentes: Bank of América; Análisis Telecom Advisory Services

Con base en las elevadas economías de escala, el acrecentamiento de la rentabilidad en telecomunicaciones resulta de una optimización en el uso de infraestructura, y economías de aprovisionamiento de insumos, entre otros efectos. Operadores con una base de abonados más extensa tienen una ventaja de costos significativa comparados con los operadores más pequeños. Estas economías de escala están determinadas principalmente por el componente de infraestructura en la estructura de costos. Asimismo, el retorno a escala se multiplica por el hecho de que los servicios móviles representan una industria de un producto único, esencialmente apalancada por volumen. Finalmente, también es posible que las economías de operaciones de planta múltiple (múltiples centros de atención al cliente, mantenimiento y logística) también tengan cierta influencia.

En este sentido, la competencia moderada es concebida como el modelo que permite incrementar el estímulo a la inversión de capital en la medida que, en contraposición al modelo de competencia abierta e irrestricta, este permite al operador asumir una tasa de retorno adecuada. El argumento se basa en la premisa que cierto nivel de poder de mercado es necesario para estimular un nivel adecuado de inversión e innovación⁹⁵.

⁹⁵ Este es el mismo argumento que fundamenta la necesidad del sistema de protección intelectual por medio de patentes para asegurar la inversión y estimular la innovación.

Este argumento se basa en el trabajo seminal de Philippe Aghion y sus colaboradores de la Universidad de Harvard sobre el concepto de la llamada 'U' invertida⁹⁶. Este establece que la relación entre competencia e innovación no es lineal, sino que semeja a una 'U' invertida que describe que la innovación e inversión se incrementa con el crecimiento de competencia hasta un punto óptimo de competencia moderada, a partir del cual, si la competencia se intensifica, el incentivo para innovar (y por lo tanto de invertir, en tanto variable intermedia) comienza a disminuir. La razón de esta dinámica es que, si la expectativa de rentabilidad más alta es la causal del incentivo a innovar, el incremento indiscriminado de competencia (y la consecuente reducción en rentabilidad) reduce el incentivo a innovar. El objetivo es determinar cuál es el punto óptimo de competencia que maximiza el incentivo a innovar e invertir.

6.4.1. Marco teórico

Pasando ahora al sector de las telecomunicaciones, la hipótesis que guía este estudio es que, basada en parte en las altas economías de escala, la competencia entre un número limitado de operadores integrados verticalmente sería moderada y, por lo tanto, cercana al punto de concentración óptimo que maximiza la inversión e innovación. Incluso si se sabe que la competencia es un factor importante de la dinámica del mercado para promover la inversión y la innovación, la naturaleza del sector de las telecomunicaciones (con grandes costos fijos y hundidos) hace que esta relación sea compleja. Volviendo al punto óptimo de concentración de la industria argumentado por la teoría de la "U invertida", la investigación económica ha tratado de determinar cuál es el número óptimo de participantes en un mercado que maximiza las eficiencias estáticas (precios) y dinámicas (innovación), garantizando al mismo tiempo un cierto grado de rentabilidad para el sector. Comenzando con Selten (1973), quien estipuló que "cuatro son muy pocos y seis son demasiados", el rango se ha revisado progresivamente a lo largo de los años hasta que Huck et al (2004) redujeron tales umbrales, afirmando que cuatro jugadores pueden ser demasiados (es decir, podrían conducir a un resultado de mercado sub-óptimo). En consecuencia, la estructura de mercado óptima en el sector de las telecomunicaciones, en términos de maximizar el excedente del consumidor, el impacto económico y la sostenibilidad del sector, es de aproximadamente tres operadores de infraestructura. Esta cantidad de jugadores asegura una intensidad competitiva suficiente para generar una cantidad máxima de bienestar del consumidor (precios más bajos, pero, lo que es más importante, buenos servicios). Por tanto, la teoría de la "U invertida" ayuda a comprender el vínculo entre el número de empresas y la generación de eficiencias económicas.

La evidencia empírica da cuenta de ello. Por ejemplo, para las telecomunicaciones móviles, Friesenbichler (2007) ha encontrado una relación de U-inversa entre concentración e inversión, afirmando que existe un nivel de concentración óptimo. En

⁹⁶ Ver Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R. Griffith, and Howitt, P. "Competition and innovation: and inverted-U relationship", *Quarterly Journal of Economics*, 120(2): pp. 701-728, 2005. En realidad, la idea de la relación de 'U' invertida entre competencia e innovación fue identificada primero por Scherer, F. Market Structure and the Employment of Scientists and Engineers. *American Economic Review*, 57(3): pp. 524-531, 1967.

particular, el autor afirma que, en mercados poco concentrados, un mayor nivel de concentración podría ser deseable para fomentar la inversión. De forma similar, Hounghonon y Jeanjean (2016)⁹⁷ encuentran una relación de U-invertida entre el margen obtenido por los operadores móviles y el nivel de inversión, con una muestra de 2770 observaciones para el período 2005 a 2012. De acuerdo con los autores, la inversión se maximiza cuando los beneficios brutos representan entre el 37 y el 40% de los ingresos de los operadores. Estos umbrales son de esperar que serán superiores en el caso de países con mayor nivel de riesgo (por ejemplo, de tipo de cambio), como es el caso de los latinoamericanos. Por otra parte, Genakos et al (2015) analizan el impacto del número de operadores en el mercado móvil, la entrada y salida de operadores, así como el efecto del grado de concentración sobre la inversión, utilizando datos de la OCDE para el período 2006-2014. La evidencia hallada por los autores sugiere que un aumento del IHH de 10% aumenta en más de un 20% la inversión por operador. En tanto, Jeanjean (2013) ha encontrado evidencia de que cuando la intensidad competitiva es muy alta, las empresas pueden invertir por debajo de las cantidades deseables, debido a que la expectativa de retornos de la inversión se ve deteriorada. Kang et al (2012)⁹⁸ han encontrado una relación positiva entre concentración de mercado y nivel de inversión en el segmento móvil en China. Incluso, Grajek (2012)⁹⁹ ha encontrado evidencia de que la regulación de acceso para facilitar la irrupción de nuevos entrantes afecta negativamente los incentivos para invertir en banda ancha fija. De forma similar, los resultados de Bacache, Bourreau, y Gaudin (2014)¹⁰⁰ no han encontrado evidencia de que la regulación de acceso incremente la inversión de los nuevos entrantes en banda ancha fija.

6.4.2. Ecosistema digital y cambios en los mercados relevantes

La presencia de un ecosistema digital cada vez más diverso y transformado sobre la base del fenómeno de la convergencia ha erosionado las fronteras tradicionales de los mercados, convirtiéndolas en algo mucho más difuso, tanto a nivel de servicios como en cuanto a infraestructura de conectividad. Por ejemplo, los servicios de voz, de mensajería o audiovisuales hoy día son provistos desde plataformas muy diferentes situadas en distintos eslabones del ecosistema digital, que compiten entre sí. A nivel de conectividad, las soluciones tecnológicas capaces de ofrecer servicios de alta calidad son cada vez más diversas (y varían según el ámbito geográfico), desde la conectividad fija (fibra, ADSL, cable), la móvil, la satelital o las propias soluciones de ISPs inalámbricos.

Por todo lo anterior, ya sea que se analice desde la óptica de servicios, como de acceso, es que las formas tradicionales de medir los niveles de competencia como el índice Herfindahl basado en las cuotas de mercado de operadores de telecomunicaciones,

⁹⁷ Hounghonon, G. V., & Jeanjean, F. (2016). What level of competition intensity maximises investment in the wireless industry? *Telecommunications Policy*, 40(8), 774-790

⁹⁸ Kang, F., Hauge, J. A., & Lu, T. J. (2012). Competition and mobile network investment in China's telecommunications industry. *Telecommunications Policy*, 36(10-11), 901-913.

⁹⁹ Grajek, M., & Röller, L. H. (2012). Regulation and investment in network industries: Evidence from European telecoms. *The Journal of Law and Economics*, 55(1), 189-216.

¹⁰⁰ Bacache, M., Bourreau, M., & Gaudin, G. (2014). Dynamic entry and investment in new infrastructures: Empirical evidence from the fixed broadband industry. *Review of Industrial Organization*, 44(2), 179-209.

pierden cada vez más sentido. Por ejemplo, ¿es realmente un problema de competencia que en un país haya solamente dos operadores móviles, si éstos compiten también con otro tipo de redes de conectividad, y los servicios que proveen compiten con los de plataformas globales de internet? Dadas las características del ecosistema digital en la actualidad esto podría no ser un problema, dado que los usuarios están acrecentando beneficios económicos y de posibilidad de elección. Es más, es posible que la consolidación sea un elemento necesario en este tipo de condiciones, en el que los retornos a la inversión se ven amenazados por estos niveles de competencia cada vez más transversales. Este tipo de reflexiones deberá ser tenida en cuenta a la hora de analizar las estructuras de mercado eficientes en los países de la región.

6.4.3. Experiencia internacional y recomendaciones para América Latina y el Caribe

La experiencia internacional demuestra que la concentración moderada de los mercados de telecomunicaciones estimula la inversión de capital y actúa como incentivo para reducir precios en el mediano plazo (ver cuadro 6-5).

Cuadro 6-5.

Impacto de consolidación de mercado en inversión y precios

País	Caso (año)	Estructura (2018)	Impacto en inversión	Impacto en precios
Australia	Fusión del tercer y cuarto operadores (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Telstra (50.64%) • Optus (31.20%) • Vodafone (18.16%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de US\$ 1,220 en 2009 a US\$ 2,059 en siete años 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción marcada en telefonía móvil entre el 2010 y 2012 • Tendencia secular a la reducción de precios en banda móvil, aunque menos importante
Alemania	Fusión del tercer y cuarto operadores (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • O2 (40.75%) • T-Mobile (31.88%) • Vodafone (27.38%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de US\$ 3,802 en 2013 a US\$ 4,152 en el 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de precios de telefonía móvil comenzó un año antes de la fusión • Disminución de precios de banda ancha móvil se produjo simultáneamente con la fusión
Japón	Fusión del tercer, cuarto y quinto operadores (2010-15)	<ul style="list-style-type: none"> • KDDI (41.29%) • NTT Docomo (38.40%) • Softbank (20.31%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de US\$ 11,889 millones en el 2000 a \$17,067 millones en el 2013, disminuyendo a \$ 11,166 millones en el 2018 	<ul style="list-style-type: none"> • Después de las fusiones, los precios de planes de voz disminuyen mientras que los planes de datos se incrementaron para retomar la disciplina alterada por la competencia irrestricta de cinco operadores • En el 2017 que los precios comenzaron a disminuir
Portugal	Salida del cuarto operador (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Altice MEO (39.83%) • NOS (30.54%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de US\$ 253 millones en el 2000 a \$668 millones en el 2011, alcanzando 	<ul style="list-style-type: none"> • Los precios de voz y datos se incrementaron después de la salida para retomar la disciplina alterada por la competencia irrestricta de cuatro operadores

País	Caso (año)	Estructura (2018)	Impacto en inversión	Impacto en precios
		<ul style="list-style-type: none"> Vodafone (29.64%) 	\$745 millones en el 2013, estabilizándose alrededor de los \$ 700 millones	<ul style="list-style-type: none"> Entre 2012 y el 2013 los precios comenzaron a disminuir

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

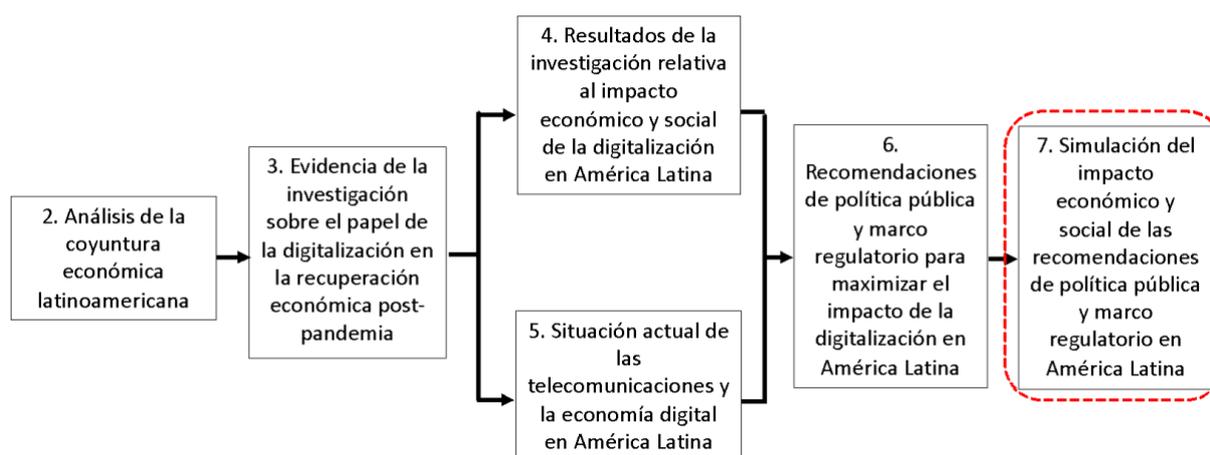
El análisis de estos cuatro casos indica que la consolidación de mercado se traduce en un aumento de la inversión de capital y reducción de precios, aunque estos pueden ocurrir con un rezago dependiendo de las condiciones específicas. Por ejemplo, en situaciones de alta intensidad competitiva (o presencia de un maverick), los efectos no se registran inmediatamente dado que los operadores que quedan en el mercado deben restablecer una disciplina financiera antes de comenzar a competir por precios o acrecentar su inversión. Un elemento adicional para tener en cuenta en la consideración del número adecuado de operadores es el tamaño del mercado, dado que es posible que una estructura de tres operadores no sea óptima en caso de países muy pequeños, por lo que este aspecto debe considerarse con suma prudencia.

7. SIMULACIÓN DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LA REGULACIÓN EN LA RECUPERACIÓN ECONÓMICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El capítulo 6 presentó recomendaciones basadas en la experiencia internacional para la implementación de iniciativas de política pública y medidas regulatorias y fiscales en las industrias de telecomunicaciones y digital que permitan acelerar la recuperación económica de América Latina y el Caribe. El siguiente capítulo presenta los resultados de simulaciones de impacto en tres categorías de iniciativas:

- Modernización del marco regulatorio
- Implementación de un marco tributario equilibrado
- Consideración de estructura de mercados eficientes

Figura 7-1.
Esquema general del estudio



7.1. Impacto de la modernización regulatoria

Más allá del sustento de las naciones que han adoptado las iniciativas de modernización regulatoria mencionadas en el capítulo 6, corresponde analizar cuál sería el impacto si estas fuesen implementadas en la región. Como punto de partida, Analizamos la situación actual en doce países de la región en las recomendaciones regulatorias identificadas en el capítulo 6. Los datos que sirven de base para el análisis son los proporcionados por el *ICT Regulatory Tracker* de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y entrevistas llevadas a cabo con reguladores y operadores de telecomunicaciones locales.

Comparando el posicionamiento actual de cada país con el potencial en caso de cumplir con las buenas prácticas según el apartado de régimen regulatorio del *Regulatory Tracker*, se puede apreciar que todos los países relevados cuentan con potencial de mejora, dado que en ningún caso se están cumpliendo con todas las recomendaciones

identificadas en el Cuadro 6-1. Sin embargo, los puntos de partida difieren considerablemente entre países. Por ejemplo, en Chile sólo dos de las recomendaciones son identificadas como no cumplidas (la referida a la ausencia de licencias únicas o generales, y una cantidad insuficiente de espectro asignada), por lo que el margen de mejora potencial es muy limitado en ese caso. En el otro extremo, países como Guatemala y Panamá cuentan con un amplio espacio de mejora, dado que sólo se encuentran cumpliendo con dos de las medidas identificadas. En el Cuadro 7-1 se presenta el puntaje actual en el índice del *Regulatory Tracker*, y el potencial que podría obtener cada país en caso de cumplir con todas las buenas prácticas del Cuadro 6-1.¹⁰¹

**7-1. América Latina:
Cambios en el *Regulatory Tracker* como resultado
de la modernización regulatoria**

País	Índice Actual	Índice Potencial
Argentina	72.50	76.50
Bolivia	62.50	67.50
Brasil	92.00	96.00
Chile	87.00	89.00
Colombia	84.00	86.00
Costa Rica	85.00	89.00
El Salvador	70.00	75.00
Guatemala	57.00	64.00
Honduras	79.00	81.00
Nicaragua	70.67	76.67
Panamá	79.50	86.50
Paraguay	63.83	69.83

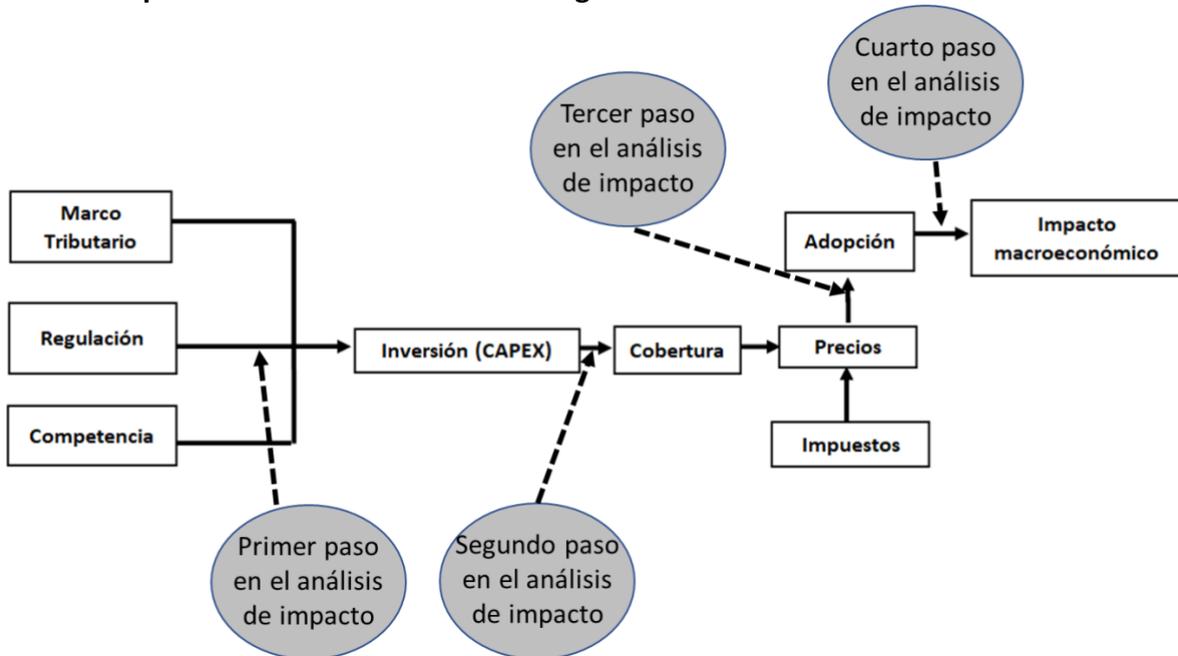
Fuente: UIT; análisis de Telecom Advisory Services

Un aspecto en el que todos los países van con retraso es el referido al espectro radioeléctrico. Ninguno de los países relevados se encuentra cerca de cumplir con las recomendaciones de asignación de espectro de parte de UIT para el año 2020 en diferentes entornos de mercado. En lo que respecta a precios, se proponen rebajas de un 50% en el costo de este recurso para aquellos países de la región que más altos precios de espectro han cobrado en los concursos relevados en el capítulo anterior (se toma como referencia la imposición de cargos superiores a la media regional en concursos de bandas bajas, medias o altas), y de un 25% para los restantes países. Como excepción, para Chile no se simula ninguna reducción en el precio del espectro, dado que este país ha aplicado precios menores al promedio europeo en los concursos relevados, en buena medida gracias al mecanismo de *Beauty Contests*.

¹⁰¹ Cabe mencionar, como fuera mencionado en la nota 81, que las medidas incluidas en el *Regulatory Tracker* no coinciden exactamente con las limitaciones identificadas más arriba, debido a que se trata de una métrica general que no recoge el detalle de cada problemática a nivel país. Por lo tanto, las simulaciones a realizadas sobre la base del *Regulatory Tracker* deben interpretarse como un proxy del potencial de desarrollo a corto y mediano plazo del país a partir de mejoras regulatorias basadas en buenas prácticas.

El análisis de impacto resultante de la introducción de las mejoras regulatorias planteadas en el Cuadro 7-1 considera la posibilidad de que estas generen mayores niveles de inversión, los que, a su vez, se espera que contribuyan a aumentar la cobertura, a reducir los precios y a estimular a adopción. Esto ha requerido realizar un análisis desagregado en cuatro pasos, tal como se detalla en la Figura 7-2.

Figura 7-2.
Impacto de cambios en el marco regulatorio en el desarrollo sectorial



Fuente: análisis de Telecom Advisory Services

Primer paso: Impacto de la modernización regulatoria en la inversión de capital

A efectos de estimar el incremento potencial de la inversión de capital de telecomunicaciones como resultado de las recomendaciones de reformas regulatorias representadas en el Cuadro 6-5, se recurrió a las estimaciones econométricas presentadas en el Anexo 12 (modelo VI), que identifican que cada punto de incremento en el índice del *Regulatory Tracker* se asocia a un aumento del CAPEX de telecomunicaciones del 1.7%.¹⁰² De acuerdo con ello, dependiendo de los potenciales puntos de incremento en el índice (a partir de los niveles estipulados en el Cuadro 7-1) es posible identificar cuanto se incrementaría el CAPEX como consecuencia de las reformas regulatorias.

En lo que respecta al impacto de la modificación en los precios de espectro, se toman en cuenta las estimaciones realizadas por Bahía y Castells (2021)¹⁰³, que asocian una reducción de 1% en los precios de espectro con un incremento de 0.45% de cobertura 4G en países en desarrollo. Combinando esta elasticidad con las regresiones que

¹⁰² Este modelo fue desarrollado para 145 países para el período comprendido entre 2008 y 2019, siendo la muestra total de 875 observaciones.

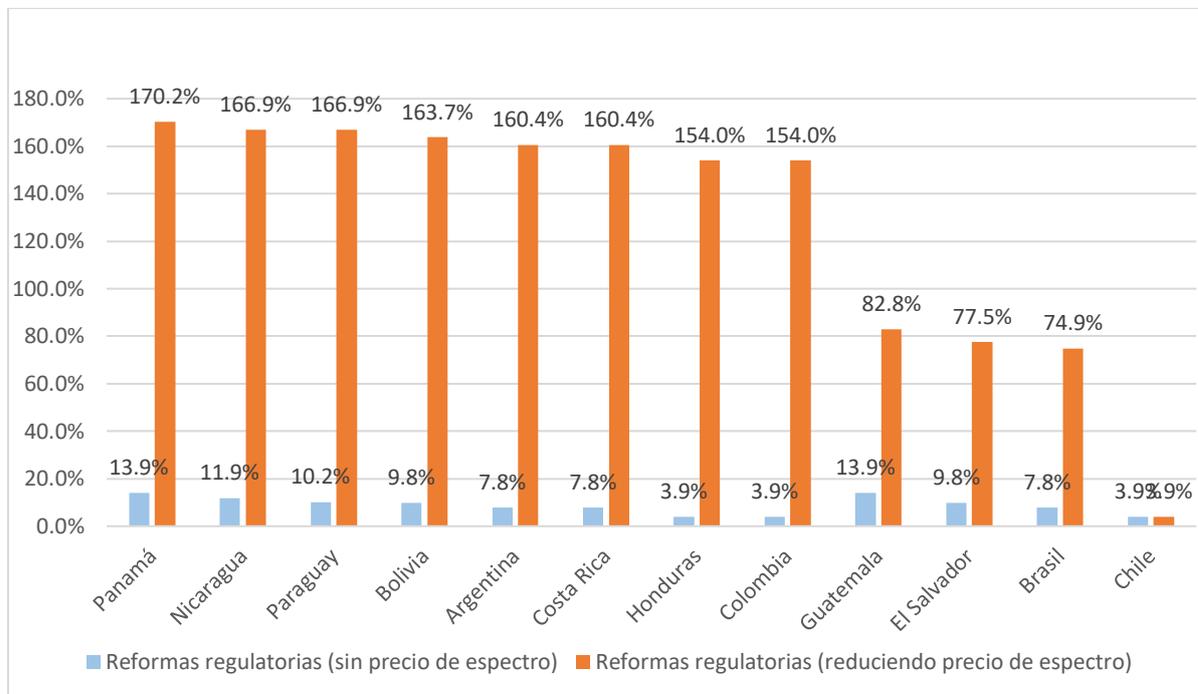
¹⁰³ Bahía, K., & Castells, P. (2021). The impact of spectrum assignment policies on consumer welfare. *Telecommunications Policy*, 102228.

vinculan a la cobertura con el CAPEX (Anexo 13), se puede calcular cuál sería la inversión resultante en el momento de bajada de precios de espectro que generaría tal impacto en cobertura. Las estimaciones fueron realizadas solamente para el segmento de telecomunicaciones móvil (por disponibilidad de datos de cobertura).

En el Gráfico 7-1 se presentan los potenciales incrementos de inversión de capital móvil, considerando la implementación de recomendaciones de reformas regulatorias, y distinguiendo el efecto de incorporar a las mismas la reducción en los precios de espectro. Para ello, se consideran efectos acumulados dentro de un período de 5 años (considerando los efectos inerciales que llevan a que la inversión de un año determinado incide en el CAPEX del año siguiente).

Gráfico 7-1.

Incremento acumulado de CAPEX móvil como resultado de reformas regulatorias (acumulado de t a t+5)



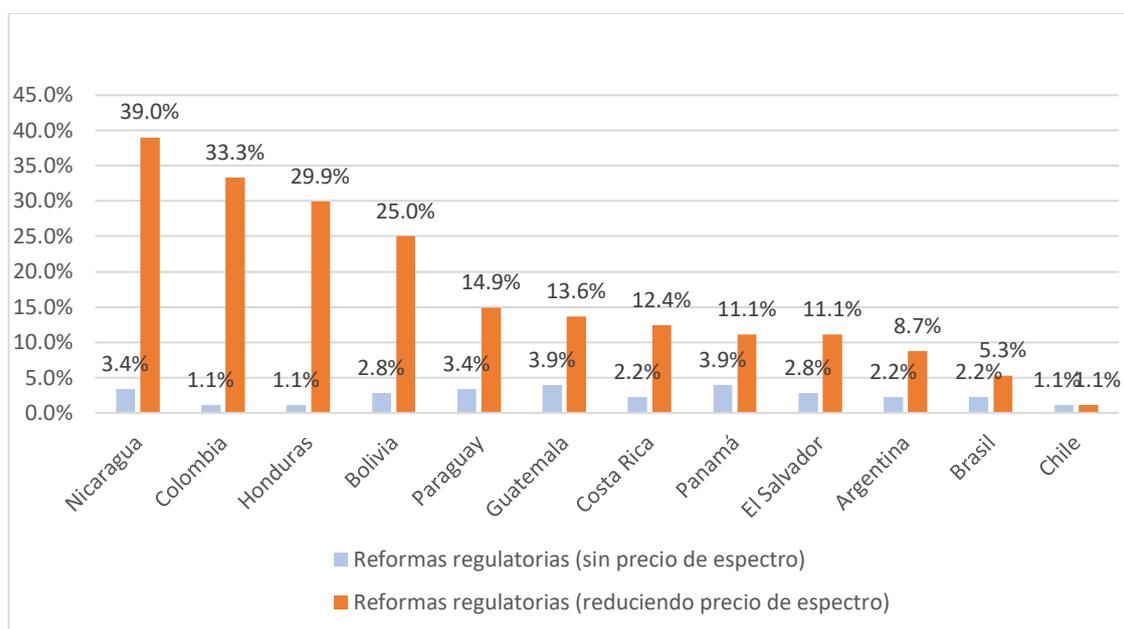
Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Un aspecto que se aprecia claramente del Gráfico 7-1 es que la reducción de precios de espectro es clave para estimular la inversión: el impacto de las medidas regulatorias sin incluir costos de espectro es sensiblemente menor. Naturalmente, para aquellos países en los que se ha simulado una reducción de precios de espectro más profunda, el impacto es superior. Destacan especialmente los casos de Panamá, Nicaragua y Paraguay, que podrían lograr incrementos superiores a 166% en la inversión en el período acumulado de 5 años. En cambio, en el caso de Chile (por citar un ejemplo opuesto) tan solo se estaría modernizando el marco de licencias, dado que el país ya cumple con las restantes prácticas, incluyendo la de no imponer cargos relevantes por concepto de espectro. Ello implica que el crecimiento de la inversión para este país sería modesto: del orden del 3.9%.

Segundo paso: Impacto del aumento de la inversión de capital en la cobertura móvil

A efectos de estimar el impacto de la inversión en los niveles de cobertura, se toma como referencia la regresión econométrica presentada en el Anexo 13, en donde se estima que un incremento del CAPEX del 1% genera un incremento de cobertura 4G del 0.23% dos períodos hacia adelante.¹⁰⁴ Por lo tanto, los incrementos en cobertura reportados en el Gráfico 7-2 tenderán a ser mayores en los países en los que el aumento de CAPEX ha sido mayor.

Gráfico 7-2.
Aumento de cobertura 4G como resultado de reformas regulatorias
(acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

En particular, la cobertura 4G aumentaría 39% en Nicaragua, 33% en Colombia y 30% en Honduras, de forma acumulada para los 5 años del período considerado. El motivo por el que algunos países con alto incremento de la inversión en el Gráfico 7-1 aparecen relativamente relegados en el Gráfico 7-2 es porque se trata de países cuyo potencial de crecimiento de cobertura es más limitado al estar más cerca del tope de 100% (caso de Panamá, Paraguay o Argentina). Nuevamente, se destaca el enorme potencial de rebajar los costos de espectro. Naturalmente, en Chile los incrementos de cobertura serían los menores (1.1%).

Tercer paso: Impacto de la disminución de precios del servicio móvil en la penetración de banda ancha móvil

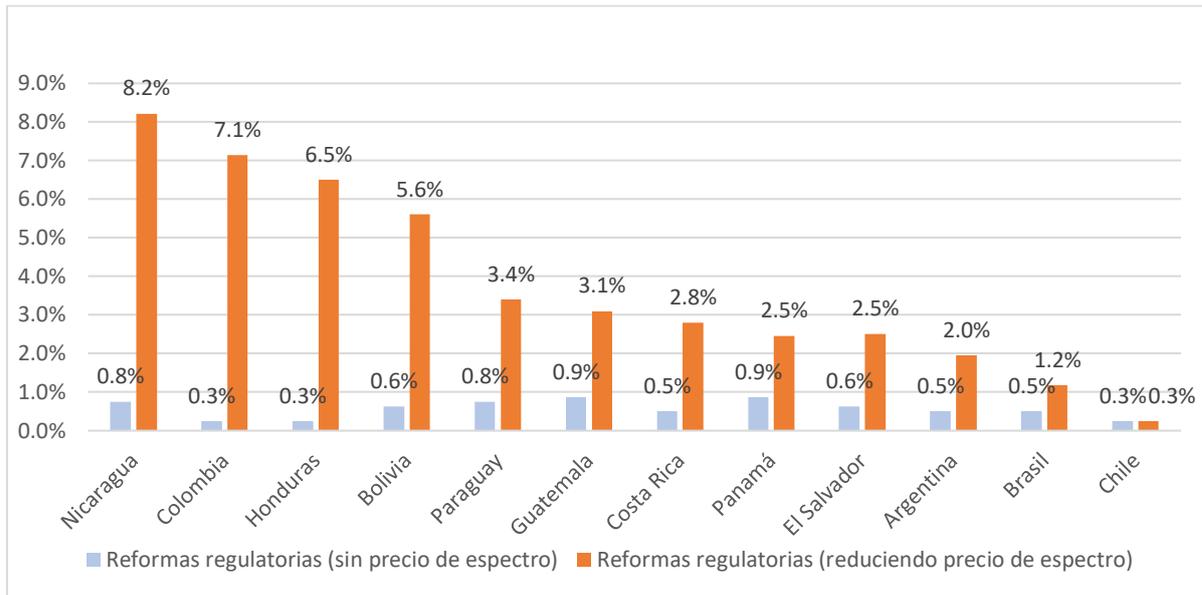
¹⁰⁴ Este modelo fue desarrollado para 108 países para el período comprendido entre 2009 y 2018. La muestra total es de 487 observaciones.

Los incrementos de cobertura generarán una reducción de precios, los que, a su vez, generarán incrementos en la penetración de banda ancha móvil como resultado del coeficiente de elasticidad calculado que indica que por cada 1% de reducción de precios, la penetración crecerá un 0.5% (Gráfico 7-3).¹⁰⁵

Una vez más, estos incrementos se manifiestan en mayor intensidad en los casos de países en los que las reformas han sido más profundas.

Gráfico 7-3.

Aumento de abonados únicos de banda ancha móvil como resultado de reformas regulatorias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

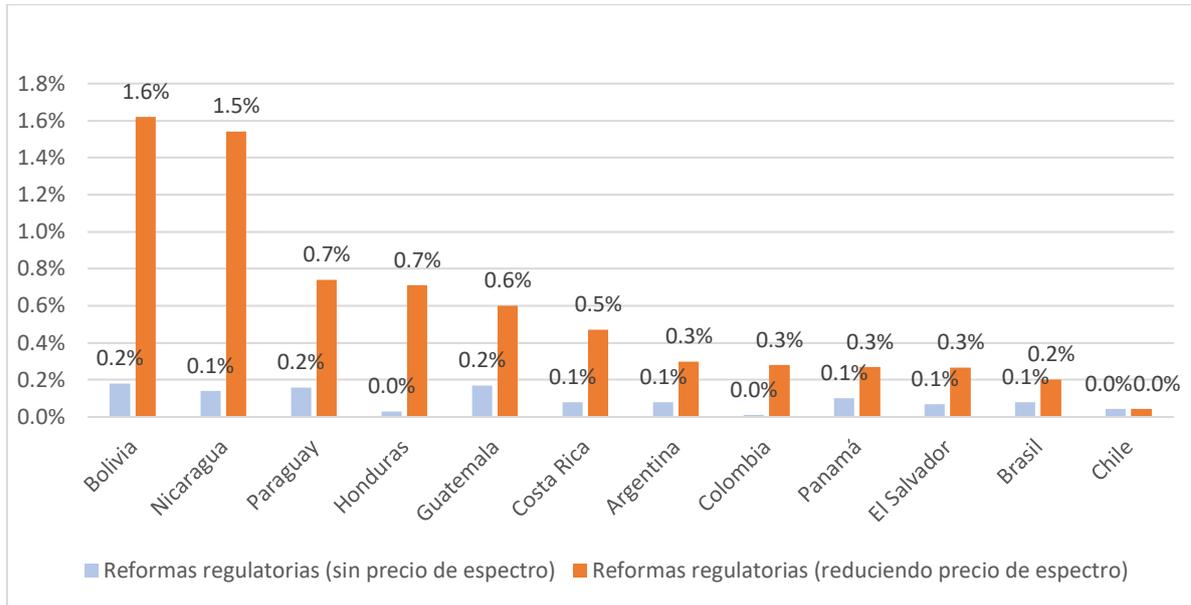
Cuarto paso: Impacto del aumento de la penetración de banda ancha móvil en el PIB per cápita

Los mayores niveles de adopción se trasladarán a incrementos del PIB per cápita. Como se vio en el capítulo 4 (Figura 4-11), un incremento del 10% de la penetración móvil se asocia con un incremento del PIB per cápita del 1.7% en América Latina. Dado que en cada país los incrementos de penetración son dispares (como se observó en el Gráfico 7-3), se representa en el Gráfico 7-4 las variaciones esperadas en el PIB per cápita en 5 años como resultado de las reformas regulatorias.

¹⁰⁵ Este modelo fue desarrollado para 108 países para el período comprendido entre 2009 y 2018. La muestra total es de 524 observaciones.

Gráfico 7-4.

Incremento del PIB per cápita como resultado de reformas regulatorias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

En Bolivia, el PIB per cápita crecería 1.6%, mientras que en Nicaragua el crecimiento sería de 1.5%. En otros casos, como Chile o Brasil, el impacto económico de la modernización regulatoria será menor.

7.2. Impacto de las modificaciones al marco tributario

De la misma manera que en el caso de modernización regulatoria, más allá del sustento de las naciones que han adoptado las iniciativas de modernización tributarias mencionadas en el capítulo 6, corresponde analizar cuál sería el impacto si estas fuesen implementadas en la región. Como punto de partida, el Cuadro 7-2 sintetiza la situación actual en doce países de la región en las recomendaciones de modificación al marco tributario identificadas en el capítulo 6. Cabe destacar que, atendiendo a las limitaciones en los datos disponibles, estamos considerando como suma de tasas regulatorias exclusivamente a la tasa por licencia que se paga al regulador, la contribución al FSU, tasas por activación o numeración, e impuestos por concepto de seguridad. Es decir, no se están incluyendo todas las contribuciones de naturaleza regulatoria dado que no se cuenta con datos consistentes por país para todas ellas (por ejemplo, sobre los pagos por concepto de espectro). Los datos que sirven de base son el relevamiento de documentación oficial y entrevistas llevadas a cabo con reguladores y operadores de telecomunicaciones locales.

Cuadro 7-2.
Situación actual del Marco Tributario

Impuesto		Suma de tasas regulatorias	Impuestos específicos a servicios móviles	Arancel equipamiento	Aranceles smartphones
Argentina	Valor actual	1.50%	26.26%	7.90%	2.10%
	Propuesta	1.50%	21%	0	0
Bolivia	Valor actual	2.29%	16%	9.80%	15%
	Propuesta	1.50%	13%	0	0
Brasil	Valor actual	2.50%	28.74%	12.90%	10.70%
	Propuesta	1.50%	17.80%	0	0
Colombia	Valor actual	2.06%	23%	0%	0%
	Propuesta	1.16%	19%	0	0
Costa Rica	Valor actual	3.25%	15%	0%	0%
	Propuesta	1.50%	13%	0	0
El Salvador	Valor actual	0.10%	13%	0%	0%
	Propuesta	0.10%	13%	0	0
Guatemala	Valor actual	0.02%	12%	0%	0%
	Propuesta	0.02%	12%	0	0
Honduras	Valor actual	2.73%	15%	0%	0%
	Propuesta	1.50%	15%	0	0
México	Valor actual	0%	16%	4.20%	0%
	Propuesta	0%	16%	0	0
Nicaragua	Valor actual	1.42%	15%	20% impuesto selectivo	20% impuesto selectivo
	Propuesta	0.78%	15%	0	0
Panamá	Valor actual	2.44%	12%	0%	0%
	Propuesta	1.50%	7%	0	0
Paraguay	Valor actual	1.00%	10%	2.90%	1.95%
	Propuesta	1.00%	10%	0	0

Fuente: UIT, GSMA, OMC, entrevista a operadores, Telecom Advisory Services

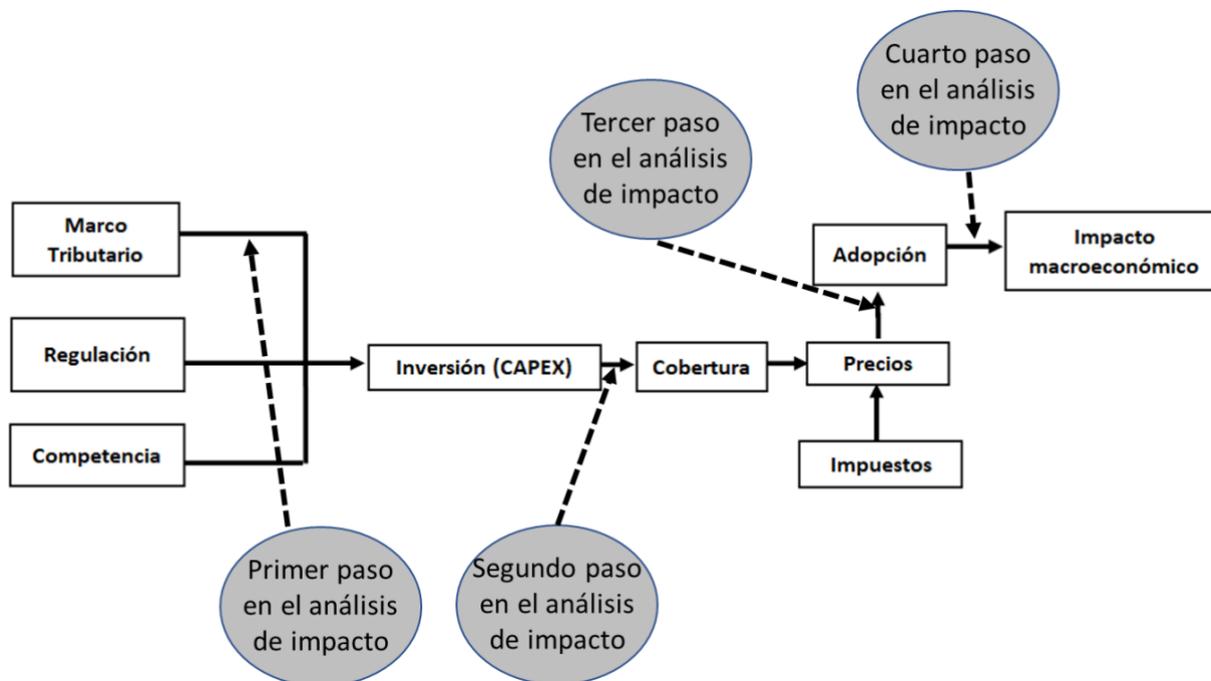
Es importante destacar que, dados los diferentes puntos de partida de cada país, las reformas a introducir serán de diferente magnitud en cada caso (Cuadro 7-2). Incluso, es de destacar el caso de Guatemala o de El Salvador, países que ya cumplen con los objetivos señalados para cada segmento tributario, por lo que en ese caso particular no hay reformas a simular.

Bolivia y Brasil son los países de la muestra en los que las modificaciones tributarias son más profundas, porque afectan a los cuatro segmentos identificados. Estos son países con tasas regulatorias elevadas, con impuestos específicos a los servicios TIC, y que imponen aranceles tanto a la importación de equipamiento como de dispositivos.

De la misma manera que en el caso de recomendaciones en el marco regulatorio, el análisis de impacto resultante de la introducción de las recomendaciones en el marco tributario planteadas en el capítulo 6 (Cuadro 6-2) considera la posibilidad de que estas generen mayores niveles de inversión, los que, a su vez, se espera que contribuyan a

umentar la cobertura, a reducir los precios y a estimular a adopción. Esto ha requerido realizar un análisis desagregado en cuatro pasos (ver figura 7-3).

Figura 7-3.
Impacto de cambios en el marco tributario en el desarrollo sectorial



Fuente: análisis de Telecom Advisory Services

La cuantificación de impactos estimados para cada modificación tributaria proviene de una serie de regresiones econométricas que se detallan en el Anexo 13.

Primer paso: Impacto de cambios en el marco tributario en la inversión de capital

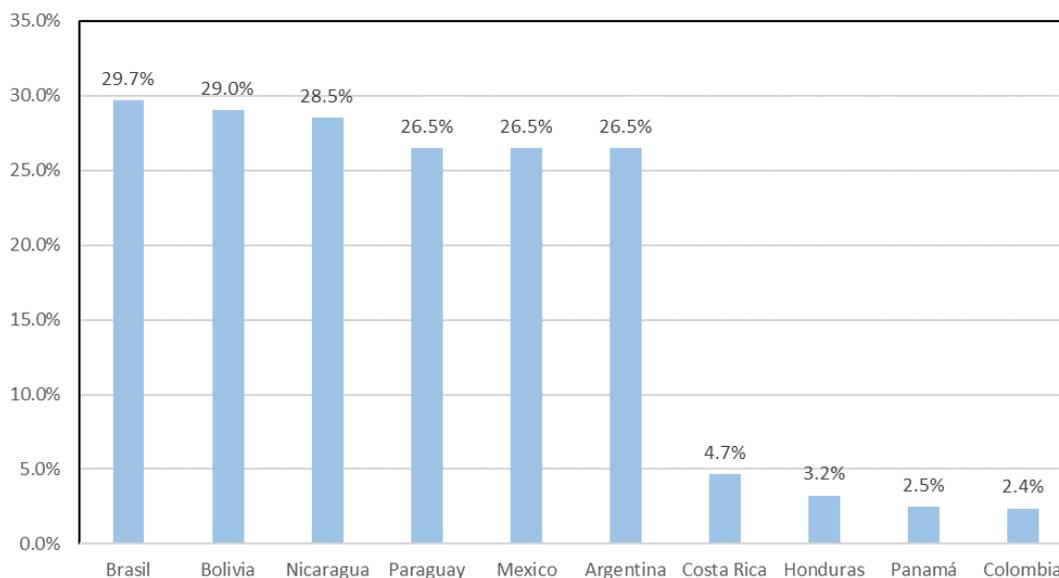
Aplicando los impactos descritos en el capítulo 6 (Cuadro 6-2) al punto de partida de cada país (Cuadro 7-3), obtenemos como evolucionaría la inversión a partir de las modificaciones tributarias en cada caso (Gráfico 7-6). Para el cálculo, se recurrió a las estimaciones econométricas presentadas en el Anexo 13 (modelo de Inversión), que identifican que cada punto de reducción de la tasa regulatoria (por ejemplo, de 2% a 1%) genera un incremento de la inversión de 1.6%, mientras que la eliminación de aranceles genera un incremento de la inversión de 14.7%.¹⁰⁶

Al igual que en el caso de reformas regulatorias, se presentan resultados acumulados para un período de 5 años, por lo que se tienen en cuenta las inercias temporales en materia de inversión.

¹⁰⁶ Este modelo fue desarrollado para 108 países para el período comprendido entre 2009 y 2018, siendo la muestra total de 368 observaciones.

Gráfico 7-6.

**Aumento acumulado de CAPEX como resultado de reformas tributarias
(acumulado de t a t+5)**



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

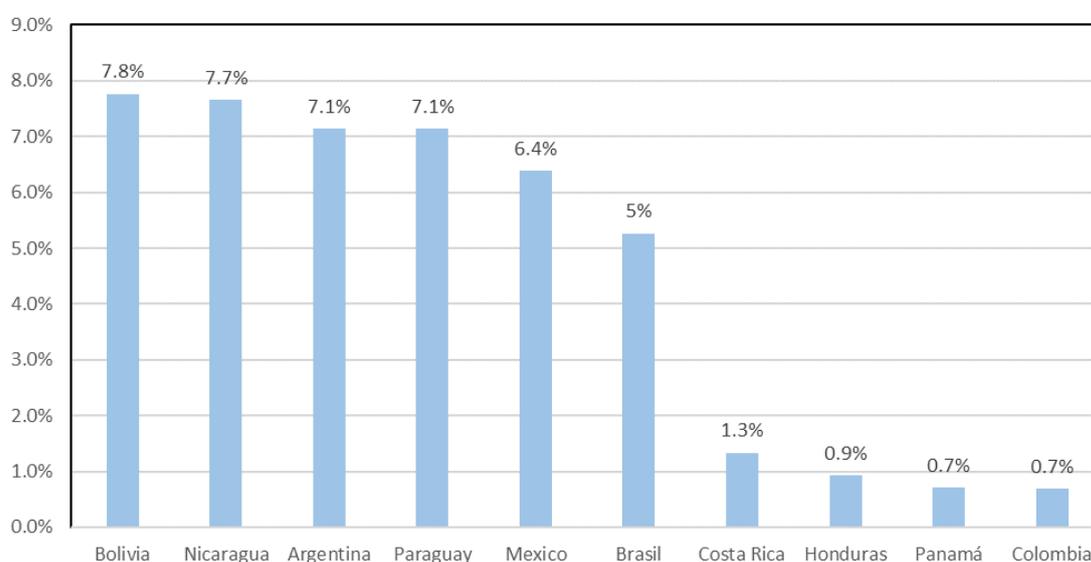
Los países que eliminarían aranceles son los que se destacan en el grupo de mayores ganancias de inversiones. Dentro de éstos, destacan especialmente Brasil y Bolivia por ser aquellos en los que las reformas fiscales serían de mayor calado. Por ejemplo, en el caso de Brasil, las tasas regulatorias se reducirían en un punto porcentual (de 2.5% a 1.5%), mientras que en Bolivia la reducción sería algo menor (de 2.29% a 1.5%), lo que sumado a la eliminación de los aranceles a la compra de equipamiento hace que en estos dos casos se registren los mayores niveles de aumento de la inversión. Destaca también el caso de Nicaragua que, si bien no aplica formalmente un arancel a la compra de equipamiento, sí que aplica un 20% de impuesto selectivo a la importación de esos equipos, por lo que en la práctica termina siendo lo mismo. Por otra parte, si bien Paraguay tiene en general un marco fiscal favorable, aún mantiene la imposición de aranceles a equipos, lo que explica el relevante aumento de inversión en caso de que se elimine este cargo.

Es importante destacar que, en el caso de algunos de los países señalados en el Gráfico 7-6 como de menor impacto de las reformas en la inversión, ello no necesariamente implica que cuenten con bajos impuestos y no haya espacio para modificaciones tributarias, sino que presentan indicadores favorables únicamente en aquellos tributos que han sido objeto de la simulación. Por ejemplo, en Honduras, las tasas y cánones por uso de postes son muy elevadas, pero la falta de datos de ese tipo de impuestos en otros países no permite estimar una elasticidad a través de un modelo econométrico. Colombia y El Salvador destacan también como países con alto nivel de contribuciones desde el sector hacia el Estado, sin desmedro que ello no se vea reflejado en los resultados simulados en el Gráfico 7-6.

Segundo paso: Impacto de cambios del aumento de la inversión de capital en la cobertura de redes 4G

Los incrementos en la inversión resultantes de la reducción tributaria se trasladarán en futuras mejoras de cobertura (Gráfico 7-7). Naturalmente, aquellos casos de mayor inversión serán los de mayor incremento en la cobertura. La única salvedad es la de aquellos países que estaban ya próximos a un nivel de cobertura de 100%, los que, al alcanzar ese nivel, ya no podrán mejorar más (independientemente del aumento en la inversión). Esto último es lo que explica que Brasil, pese a ser el país donde más incrementaría el CAPEX, no sea el país en el que más se incrementaría la cobertura¹⁰⁷.

Gráfico 7-7.
Aumento de cobertura 4G como resultado de reformas tributarias
(acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

En definitiva, Bolivia sería el país más beneficiado en términos de mejoras de cobertura 4G, incrementándose esta en 7.8%, seguido de cerca por Nicaragua (7.7%) y Argentina (7.1%) y Paraguay (7.1%).

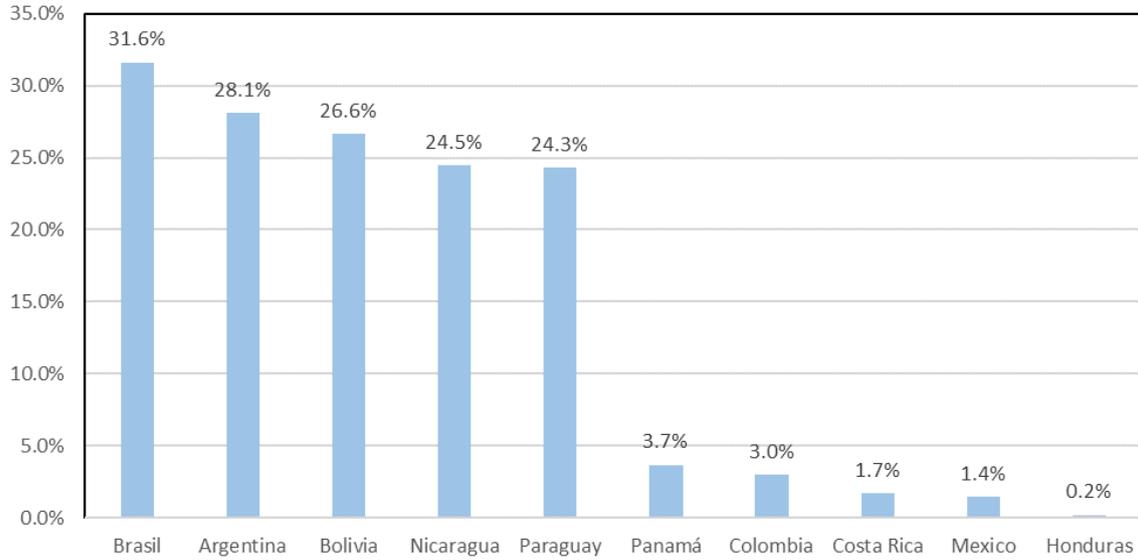
Tercer paso: Impacto de la reducción de precios en la penetración de banda ancha móvil

La reducción de precios, sumada a la exoneración de aranceles a la importación de smartphones, explicarían los aumentos en la penetración de usuarios únicos de banda ancha móvil (Gráfico 7-8). Los países en los que el impacto en la adopción es mayor son aquellos en los que se materializaría la eliminación de los aranceles.

¹⁰⁷ Obviamente, la mayor inversión en estos casos será muy relevante para los primeros despliegues de 5G, lo que no ha podido ser cuantificado en el modelo presentado debido a que son muy pocos los países que han comenzado a desplegar esta tecnología, lo que impide disponer de una cantidad suficiente de datos que permita realizar estimaciones econométricas consistentes.

Gráfico 7-8.

Incremento en la penetración de abonados únicos de banda ancha móvil como resultado de reformas tributarias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Cuarto paso: Impacto del aumento de la penetración de banda ancha móvil en el PIB per cápita

Finalmente, el Gráfico 7-9 presenta los efectos macroeconómicos, considerando que el aumento de la penetración genera efectos positivos en el PIB per cápita (retomando que un incremento del 1% de la penetración móvil se asocia con un incremento del PIB per cápita del 0.17% en América Latina).

Gráfico 7-9.

Incremento del PIB per cápita como resultado de reformas tributarias (acumulado de t a t+5)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

7.3. Impacto de la reducción de la piratería de contenidos audiovisuales

Un aspecto que no ha sido abordado hasta la fecha es el de comprender cuáles son los determinantes del nivel de incidencia de la piratería, y cuál es el impacto de la misma en la industria de producción de contenidos audiovisuales locales.

Factores determinantes de la piratería

En primer lugar, es necesario entender por qué algunos países tienen una propensión a tener más altos niveles de piratería, mientras que otros parecen tenerlo más controlado (como se observa en el Gráfico 6-1 arriba). Sin embargo, para realizar este análisis es necesario disponer de un panel de datos que no se encuentra disponible en la actualidad. Por ello, para poder construir una serie continua sobre hogares afectados por el problema de la piratería, se ha procedido a realizar una estimación en dos etapas.

En la primer etapa, tomando los dos años para los que se dispone de datos reales proporcionados por la Alianza contra la Piratería (2015 y 2018) e interpolando los años intermedios (2016 y 2017) en base a la tasa de crecimiento compuesta anual entre los primeros, se ha construido un panel que permite explicar los determinantes de la piratería, ecuación en la que se introduce en el lado derecho el precio de determinados servicios de TV paga (DTH), la fortaleza del marco legal para la protección de la propiedad intelectual, el nivel de ingresos, la penetración de tarjetas de débito y el nivel de burocracia regulatoria (detalle del modelo en el Anexo 14). Todas estas variables representan hipotéticamente factores determinantes de la piratería. Por ejemplo, a menores ingresos (medido por el PIB per cápita), mayor propensión al robo de la señal audiovisual, tendencia que puede ser acentuada por un marco regulatorio débil de protección a la propiedad intelectual o un precio alto del servicio.

Este modelo es estimado a través de herramientas econométricas para la muestra de países de la región para los que la Alianza contra la Piratería proporciona datos. Los resultados se presentan en el cuadro del Anexo 15.

El modelo estimado, que incorpora efectos fijos por país y una tendencia temporal, nos permite explicar de forma razonable los determinantes de la piratería (R-cuadrado de 0.98). Por ejemplo, a mayores precios de los servicios de TV paga, más piratería (por reducción de asequibilidad de los servicios legales), a mayor fortaleza del marco de propiedad intelectual, menos piratería (dado que los países cuentan con mejores instrumentos legales para combatir este problema), a mayor nivel de renta, menor piratería (por menor dificultad para pagar por el servicio legal), a menor penetración de tarjetas de débito, mayor piratería (por mayores niveles de informalidad y preferencia por el efectivo), y a mayor burocracia regulatoria, más piratería.

Habiendo determinado en el modelo econométrico del Anexo 15 los factores determinantes de la piratería, se puede pasar a calcular la incidencia que esta problemática genera en el desarrollo de contenidos audiovisuales en los países de la

región. Esta pérdida se suma a aquellas mencionadas por la Alianza contra la piratería y presentadas en los Cuadros 6-3 y 6-4 arriba.

La producción audiovisual es medida a partir de una variable proxy que, si bien no contiene el conjunto de producción audiovisual como la referente a la televisión, provee una estimación de la misma. En los países de la región se emiten en cines aproximadamente 1,000 películas de producción local al año (Cuadro 7-3), lo que equivale a aproximadamente un 20% del total de películas emitidas.

Cuadro 7-3.
Emisión anual de películas de producción local en cines
(2017, o último año disponible)

País	Cantidad total de películas emitidas en cines	Cantidad total de películas nacionales emitidas	Porcentaje películas nacionales sobre total
Argentina	765	372	49%
Bolivia	245	6	2%
Brasil	703	225	32%
Chile	230	28	12%
Colombia	765	83	11%
Costa Rica	259	13	5%
República Dominicana	220	30	14%
Ecuador	316	32	10%
Honduras	114	12	11%
México	424	88	21%
Perú	356	23	6%
Venezuela	950	141	15%
Total	5347	1053	20%

Fuente: UNESCO

Como porcentaje del total de películas emitidas en cines, los países más intensivos en producción local son Argentina (49%), Brasil (32%) y México (21%), lo que es razonable en la medida que son todos países grandes, presentando una escala suficiente para el desarrollo del sector audiovisual local.

Utilizando los coeficientes del cuadro presentado en el Anexo 15 y aprovechando que hay más observaciones de las variables explicativas que de la variable dependiente, hemos proyectado una estimación de la serie de piratería más allá de los límites de la muestra original. Sobre la base de esta, hemos identificado a aquellas observaciones que se encuentran en el tercio superior de la distribución de la serie con una variable binaria llamada “Alta piratería”. La introducción de esta variable binaria en regresiones permite identificar de qué forma los altos niveles de piratería puede afectar a la producción de contenidos (ver detalle del modelo en Anexo 16).

En concreto, según los resultados representados en el cuadro del Anexo 17, los países que cumplen con esta condición (“Alta Piratería”) producen menos películas locales per

cápita. Asimismo, un aumento en el control de la piratería permitirá acelerar el desarrollo de la TV por suscripción (ver cuadro 18 del Anexo). Para un país con alto nivel de piratería, aplicar políticas que permitan reducirla puede resultar en un aumento de 34.3% en producción audiovisual (cuadro del Anexo 17 de Anexo) y en 18.8% de aumento en la penetración de TV paga (cuadro del Anexo 18). Ello permitiría, por ejemplo, aumentar la diversidad de los contenidos exhibidos en cines, pasando de ser las producciones nacionales del 19.7% al 24.8% del total de películas emitidas.

En resumen, se puede afirmar que la piratería se asocia a una menor producción de contenidos locales, generando pérdidas importantes no solo para los proveedores de TV, sino a toda la industria audiovisual de contenidos. Si los países de la región logran con éxito combatir a la piratería, es de esperar que aumente la oferta y diversidad de contenidos audiovisuales de carácter local, así como los niveles de empleo y la recaudación impositiva del Estado.

7.4. Impacto de la consideración de estructura de mercado eficientes

La experiencia internacional, presentada en el capítulo 6, demuestra que la concentración moderada de los mercados de telecomunicaciones estimula la inversión de capital y actúa como incentivo para reducir precios en el mediano plazo.

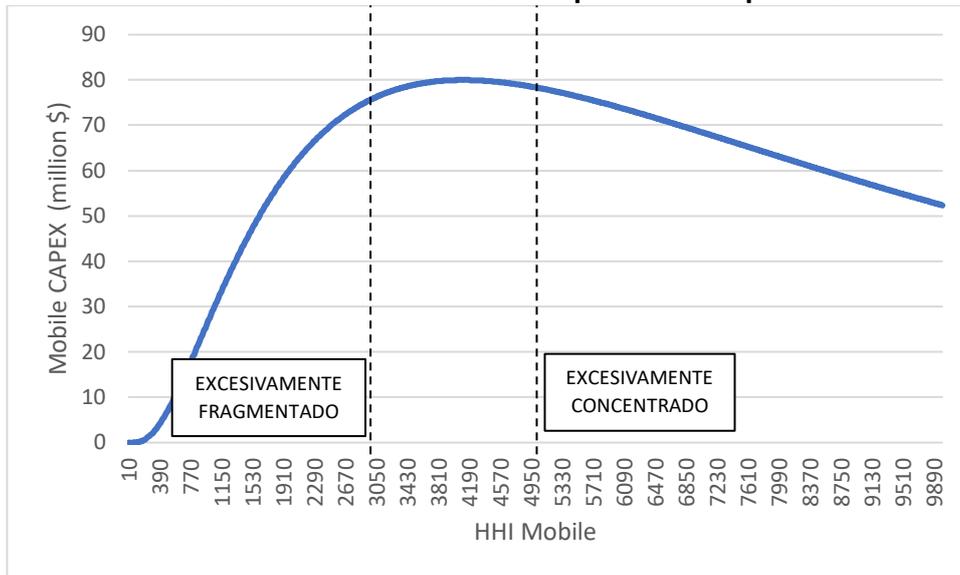
A efectos de verificar la teoría de la “U-invertida”, procedemos en primer lugar a estimar una regresión en la que el CAPEX del sector móvil aparece como variable dependiente, y como regresor el logaritmo del nivel de concentración del mercado (Índice de Herfindahl – Hirschman, IHH), tanto en nivel como al cuadrado (junto a otros controles como el retardo de CAPEX e ingresos, y una tendencia temporal). La Tabla del Anexo 19 demuestra que el signo y nivel de significación de los regresores de IHH son los que verifican el cumplimiento de la U-invertida para una muestra mundial de países.

Utilizando los coeficientes estimados es posible simular los valores de inversión para cada nivel de IHH (asumiendo los valores medios de la muestra para las restantes variables explicativas). Dado que el IHH puede potencialmente tomar valores hasta 10000, la simulación de inversión para cada nivel posible se detalla a través del Gráfico 7-11.¹⁰⁸

¹⁰⁸ El Índice Herfindahl-Hirschman (HHI) es calculado en base a la suma de las cuotas de mercado de cada operador elevadas al cuadrado. Cuanto más se acerca al valor de 10,000, se está en presencia de un mercado monopólico, mientras que un valor inferior a 10,000 indica cierta fragmentación del mercado. La Guía Horizontal de Concentraciones de Estados Unidos considera que un mercado está altamente concentrado cuando el HHI se encuentra por encima de los 2,500 puntos. Estas métricas están basadas en modelos de competencia de economías avanzadas cuya aplicación exclusiva no considera uno de los principios más importantes que deben guiar la supervisión de los modelos de competencia en países emergentes. El modelo de competencia a ser definido en la industria de telecomunicaciones en países emergentes debe apuntar a maximizar los objetivos de desarrollo económico y equidad. Es así que efectos tales como aumento de cobertura y calidad del servicio, incremento de asequibilidad para poblaciones vulnerables, y apoyo a la digitalización de procesos productivos deben ser considerados en la definición de un nivel óptimo del índice HHI, el cual debe ser mas alto que el definido en naciones avanzadas.

Gráfico 7-11.

Simulación de niveles de inversión para valores posibles de IHH



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Del gráfico 7-11 resulta evidente el cumplimiento de la U-invertida, así como la existencia de un nivel de concentración óptimo. La serie alcanza su máximo en el nivel de IHH=4113. A la hora de definir el intervalo óptimo, resulta evidente que pueden existir diversas opiniones sobre la magnitud del mismo.

Vinculado con el nivel de concentración, otro aspecto relevante es la cantidad de operadores que maximiza las eficiencias dinámicas de un mercado, que suele situarse en tres. Al respecto, es importante enfatizar, sin embargo, que ciertos mercados por su dimensión no permiten acomodar más de dos operadores con lo cual, la extrapolación de esta conclusión debe ser abordada con prudencia. Tal es el caso de diversos países de Centroamérica o del Caribe, siendo todos ellos economías muy pequeñas donde es posible que no exista escala de mercado para tres operadores.

Cabe destacar que la evidencia empírica de numerosos mercados en años recientes tiende a sugerir un proceso de consolidación del sector en torno a estructuras de mercado eficientes (Cuadro 7-4).

Cuadro 7-4.

Consolidaciones recientes a nivel mundial

Año de consolidación	País	Cantidad de operadores móviles	Operadores fusionados
AFRICA			
2018	Ruanda	3 a 2	Airtel y Tigo
2017	Ghana	5 a 4	Airtel y Tigo
2016	DRC	5 a 4	Orange y Tigo
2014	Congo Brazzaville	4 a 3	Airtel y Warid
2013	Uganda	6 a 5	Airtel y Warid
ASIA			
2017	India	10 a 9	Vodafone y Idea Cellular
2017	Bangladesh	6 a 5	Airtel y Axiata (Robi)
2017	Pakistán	6 a 5	Mobilink y Warid Telecom
2014	Indonesia	11 a 10 ¹⁰⁹	Axis y Axiata
2014	Hong Kong	5 a 4	Hong Kong Tel y CSL
2013	Japón	4 a 3	Softbank y eAccess
EUROPA			
2017	Holanda	4 a 3	Tele2 y T-Mobile
2014	Alemania	4 a 3	Telefonica Deutschland y EPlus
2013	Irlanda	4 a 3	O2 y 3
2012	Austria	4 a 3	Orange y Hutchinson
2010	Reino Unido	5 a 4	Orange y T-Mobile
AMERICA			
2016	Canadá	4 a 3	Rogers y Mobilicity
2005	Argentina	4 a 3	Movistar y Bell South
2005	Chile	4 a 3	Movistar y Bell South

Fuente: Compilación de autores

Es importante destacar que este patrón se ha verificado tanto en países en vías de desarrollo como en los más avanzados, que suelen ostentar altos ARPUs y por ende deberían presentar una situación financiera más saludable. Mas allá de la tendencia hacia la consolidación, es de notar que en Asia la cantidad de operadores tiende a ser más elevada, lo que se debe al tratarse de países con muy alta población, por lo que la escala de mercado es más propicia para ello.

7.5. Compilación del impacto de las recomendaciones

En conclusión, el impacto de las reformas regulatorias y tributarias simuladas han sido consolidados en el Cuadro 7-5.

¹⁰⁹ Algunos operadores de Indonesia son de carácter regional. Entre los nacionales, la consolidación se ha dado al pasar de 5 a 4 operadores.

Tabla 7-5.

Resumen de impacto de reformas regulatorias y fiscales

	Impacto de reformas regulatorias (incluyendo reducción en precios de espectro)				Impacto de Reformas Fiscales			
	CAPEX móvil	Cobertura 4G	Abonados únicos banda ancha móvil	PIB per cápita	CAPEX móvil	Cobertura 4G	Abonados únicos banda ancha móvil	PIB per cápita
Argentina	160.4 %	8.7 %	2.0 %	0.3 %	26.5%	7.1 %	28.1 %	4.44 %
Bolivia	163.7 %	25.0 %	5.6 %	1.62 %	29.0%	7.8 %	26.6 %	7.64 %
Brasil	74.9 %	5.3 %	1.2 %	0.2 %	29.7%	5.0 %	31.6 %	5.01 %
Chile	3.9 %	1.1 %	0.3 %	0.04 %				
Colombia	154.0 %	33.3 %	7.14 %	0.28 %	2.4 %	0.7 %	3.0 %	0.12 %
Costa Rica	160.4 %	12.4 %	2.8 %	0.47 %	4.7 %	1.3 %	1.7 %	0.29 %
El Salvador	77.5 %	11.1 %	2.5 %	0.27 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.00 %
Guatemala	82.8 %	13.64 %	3.1 %	0.6 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.00 %
Honduras	154.0 %	29.9 %	6.5 %	0.71 %	3.2 %	0.9 %	0.2 %	0.02 %
México	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	26.5%	6.4 %	1.4 %	0.23 %
Nicaragua	166.9 %	39.0 %	8.21 %	1.54 %	28.5%	7.7 %	24.5 %	4.59 %
Panamá	170.2 %	11.1 %	2.5 %	0.27 %	2.5 %	0.7 %	3.7 %	0.40 %
Paraguay	166.9 %	14.9 %	3.4 %	0.74 %	26.5%	7.1 %	24.3 %	5.29 %

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Naturalmente, las prioridades varían por país, dependiendo del punto de partida y de cuál es la reforma que presenta mayor oportunidad de crecimiento del sector. En general, la reducción en precios de espectro es lo que genera el mayor estímulo a la inversión, aunque las reformas fiscales pueden ser muy efectivas para incrementar la penetración (y por tanto el PIB) debido a que inciden de forma directa en diversos eslabones de la cadena de causalidades, más allá de la inversión. La reducción en costos de espectro es una medida urgente para países como Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Paraguay, y Panamá. En otros países es igualmente

prioritario abordar reformas profundas a la fiscalidad, como es el caso de Argentina, Bolivia, Brasil, Nicaragua o Paraguay.

8. CONCLUSIÓN

América Latina ha sido la región del mundo más afectada por la crisis económica ocasionada a partir de la pandemia del COVID-19. Si a ello sumamos que la economía de la región exhibe debilidades estructurales de larga data, y que existe aún una importante brecha digital por cerrar, es indudable que el futuro de la prosperidad en la región pasa necesariamente por el aceleramiento de la digitalización y el desarrollo de la economía digital.

En este contexto, los objetivos del presente estudio han sido los de evaluar el estado actual y estimar el impacto socioeconómico asociado a la adopción de banda ancha fija y móvil y a la digitalización. Los impactos estimados se pueden sintetizar en que un aumento del 10% de la penetración de banda ancha fija genera un crecimiento del PIB per cápita del orden del 1.5% en la región (impacto económico), lo que genera a su vez un importante efecto social, dado que la brecha digital se reduciría sustancialmente (los hogares no conectados se reducirían del 43.5% al 37.8%, lo que equivale a 9.6 millones de nuevos hogares conectados). De forma similar, un aumento del 10% de la penetración de banda ancha móvil genera un crecimiento del PIB per cápita del 1.7%, reduciendo la brecha digital dado que el porcentaje de personas no conectadas se reduciría del 43.2% al 37.5%, lo que equivale a un incremento de 36.6 millones en la cantidad de personas conectadas. Un aumento de la penetración de banda ancha móvil además genera un importante efecto social al promover la inclusión financiera. Por otra parte, un incremento del 10% en el índice de digitalización se asocia a un crecimiento del 2.4% en el nivel de empleo, lo que permite reducir la tasa de desempleo promedio en la región del 10.5% al 8.4%, lo que significa la creación de más de 6.5 millones de nuevos empleos. De manera similar, un crecimiento en el nivel de digitalización del 10% permitiría a la región incrementar la productividad multifactorial en 5.7%, con lo cual la brecha de productividad de la región con la de Estados Unidos se reduciría. Actualmente, la región cuenta con una productividad total de los factores equivalente al 54.4% de la de Estados Unidos. Es decir, de una misma cantidad de factores productivos, los países en la región solo pueden extraer el 54.4% de la producción que lograría Estados Unidos a partir de ellos. Con un avance del 10% en el nivel de digitalización, ese indicador de productividad se incrementaría hasta el 57.6%.

Un aspecto relevante es determinar cuánto tiempo puede llevar el crecimiento en el nivel de digitalización para reducir la brecha con los países más avanzados. Si se toma como referencia al período 2010-2020, el nivel de digitalización en América Latina ha venido creciendo a una tasa promedio anual de 3.9%, por lo que un incremento del 10% como el simulado antes tomaría al menos 3 años. Sin embargo, la región debe aspirar a metas más ambiciosas, para lo que deberá emprender cambios profundos como los discutidos en este documento. El ritmo de crecimiento de la digitalización en la región es insuficiente, especialmente si lo comparamos con el de otras economías emergentes durante el mismo período, como Indonesia (7.2%), Vietnam (7.5%), Bangladesh (8.2%), o Zambia (8.3%). Al ritmo actual, América Latina demoraría hasta el 2030 en alcanzar el nivel de digitalización actual de la OCDE, mientras que, si la región creciera a un ritmo similar al de los países antes citados, ese lapso temporal se acortaría hasta 2026.

Por otra parte, desarrollar medidas efectivas de combate a la piratería permitirá estimular la producción de contenidos locales, dado que los análisis llevados a cabo indican que los países con menor nivel de piratería producen un 34.3% más de contenidos. Ello permitiría, por ejemplo, aumentar la diversidad de los contenidos exhibidos en cines, pasando de ser las producciones nacionales del 19.7% al 24.8% del total de películas emitidas. El combate exitoso a la piratería permitirá también mitigar las pérdidas de ingresos de proveedores de TV (estimadas en 4.8 mil millones de dólares anuales), las de programadores (estimadas en 1.8 mil millones) y los más de 48,500 empleos perdidos por esta problemática. Asimismo, combatir la piratería permitirá a los gobiernos reducir la evasión fiscal asociada, estimada en torno a 1.1 mil millones de dólares anuales.

Dada la relevancia socioeconómica del sector para América Latina, la región necesita reformular sus marcos regulatorios y fiscales de forma tal de lograr un aceleramiento del despliegue de redes de telecomunicaciones y en el desarrollo de la economía digital. Acelerar la inversión es una prioridad, ante el importante crecimiento que vienen experimentando los niveles de tráfico en la región.

Considerando el rezago actual de la inversión en la región, existe un amplio potencial para incrementarla a partir de sendas reformas regulatorias y fiscales. Para ello, la propuesta de reformas simuladas en el presente estudio ha permitido cuantificar la magnitud de tales impactos en términos de inversión, cobertura, penetración, y PIB per cápita. Naturalmente, las prioridades varían por país, dependiendo del punto de partida y de cuál es la reforma que presenta mayor oportunidad de crecimiento del sector. En general, la reducción en precios de espectro es lo que genera el mayor estímulo a la inversión, aunque las reformas fiscales pueden ser muy efectivas para incrementar la penetración (y por tanto el PIB). La reducción en costos de espectro es una medida urgente para países como Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Paraguay, y Panamá. En otros países es igualmente prioritario abordar reformas profundas a la fiscalidad, como es el caso de Argentina, Bolivia, Brasil, Nicaragua o Paraguay.

A modo de cierre, es importante recalcar que América Latina se encuentra frente a una gran oportunidad, y que esa oportunidad pasa necesariamente por la digitalización. Sin embargo, el ritmo actual de avances parece ser insuficiente para que la región logre los niveles de prosperidad necesarios. Es por ello por lo que se requiere de políticas públicas ambiciosas, decididas, que permitan a los países dar un salto sustantivo en los niveles de inversión y de desarrollo digital.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D., and P. Restrepo. 2015. *The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*. Unpublished, December.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and innovation: An inverted-U relationship. *The quarterly journal of economics*, 120(2), 701-728.
- Aghion, P., and P. Howitt. 1994. "Growth and Unemployment." *The Review of Economic Studies* 61 (3): 477–494.
- Aguzzoni, L., Buehler, B., Di Martile, L., Ecker, G., Kemp, R., Schwarz, A. and Stil, R. (2015): *Ex-post analysis of two mobile telecom mergers: T-Mobile/tele.ring in Austria and T-Mobile/Orange in the Netherlands*, December 2015,
- Alesina, A., Ardagna, S., Nicoletti, G., & Schiantarelli, F. (2005). "Regulation and investment". *Journal of the European Economic Association*, 3(4), 791-825.
- Andrianaivo, M., & Kpodar, K. R. (2011). *ICT, financial inclusion, and growth: Evidence from African countries*. IMF Working Papers, 2011(073).
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention. In *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, edited by the Universities- National Bureau Committee for Economic Research and the Committee on Economic Growth of the Social Science Research Councils, 609– 26. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Atasoy, Hilal (2013). *The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes*. ILR Review, 66(2), Cornell University. Disponible y descargado el 6 de agosto del 2021. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1890709
- Autor, D., and D. Dorn. 2013. "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market." *American Economic Review* 103 (5): 1553–1597.
- Bacache, M., Bourreau, M., & Gaudin, G. (2014). "Dynamic entry and investment in new infrastructures: Empirical evidence from the fixed broadband industry". *Review of Industrial Organization*, 44(2), 179-209.

- Bahia, K., & Castells, P. (2021). The impact of spectrum assignment policies on consumer welfare. *Telecommunications Policy*, 102228.
- Bauer, J. (2003). "Impact of license fees on the prices of mobile voice service". *Telecommunications Policy*, 27(5-6), 417-434.
- Biancone, P., Secinaro, S., Marseglia, R., & Calandra, D. (2021). E-health for the future. Managerial perspectives using a multiple case study approach. *Technovation*, 102406.
- Boyle G., Howell B., & Zhang W. (2008). *Catching Up in Broadband Regressions: Does Local Loop Unbundling Really Lead to Material Increases in OECD Broadband Uptake?* NZ Institute for the Study of Competition and Regulation.
- Brichetti, J.P., Mastronardi, L., Rivas Amiassorho, M.E., Serebrisky, T. y Solís, B. (2021). La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-brecha-de-infraestructura-en-America-Latina-y-el-Caribe-estimacion-de-las-necesidades-de-inversion-hasta-2030-para-progresar-hacia-el-cumplimiento-de-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.pdf>
- Cambini, C. & Jiang, Y. (2009). Broadband investment and regulation: A literature review. *Telecommunications Policy*, 33(10), 559-574.
- Cave, M. & Vogelsang, I. (2003). How access pricing and entry interact. *Telecommunications Policy*, 27(10), 717-727.
- Cave, M. (2006). Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment. *Telecommunications Policy*, 30(3), 223-237.
- CEPAL (2021). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe. En busca de una recuperación resiliente y sostenible*, Santiago
- CEPAL (2022). *Panorama Social de América Latina, 2021 (LC/PUB.2021/17-P)*, Santiago, 2022.
- Cet.la (2020): *Dimensión e impacto de la Piratería online de contenidos audiovisuales en América Latina*. Reporte preparado por Ether City.
- Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V. & Guizani, M. (2020). "A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing its Impact". *IEEE Access* (8): 90225-90265.

- Distaso W, Lupi P., & Manenti F., (2006). Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy* 18, p 87–106
- Friederiszick, H., Grajek, M., & Röller, L. H. (2008). Analyzing the relationship between regulation and investment in the telecom sector. *ESMT White Paper WP-108-01*.
- Friesenbichler, K. S. (2007). *Innovation and Market Concentration in Europe's Mobile Phone Industries. Evidence from the Transition from 2G to 3G* (No. 306). WIFO Working Papers.
- Ford G., & Spiwak L. (2004). *The Positive Effects of Unbundling on Broadband Deployment*. Phoenix Center Policy Paper Number 19.
- Garcia-Murillo M. (2005). International Broadband Deployment: The Impact of Unbundling. *Communications & Strategies*, No 57, 1st quarter.
- Genakos, C., Valletti, T., & Verboven, F. (2018). Evaluating market consolidation in mobile communications. *Economic Policy*, 33(93), 45-100.
- Grajek, M., & Röller, L. H. (2012). Regulation and investment in network industries: Evidence from European telecoms. *The Journal of Law and Economics*, 55(1), 189-216.
- Grzybowski L. (2005). Regulation of mobile Telephony across the European Union: An Empirical Analysis, *Journal of Regulatory Economics*; 28:1 47-67.
- Hausman, J. (1999). The effect of sunk costs in telecommunications regulation. In *The New Investment Theory of Real Options and its Implication for Telecommunications Economics* (191-204). Springer US.
- Hazlett, T. W., & Muñoz, R. E. (2009). A welfare analysis of spectrum allocation policies. *The RAND Journal of Economics*, 40(3), 424-454.
- Hounghonon, G. V., & Jeanjean, F. (2016). What level of competition intensity maximises investment in the wireless industry?, *Telecommunications Policy*, 40(8), 774-790.
- International Monetary Fund (2021). *World Economic Outlook: Recovery during a Pandemic—Health Concerns, Supply Disruptions, Price Pressures*. Washington, DC, October

- Jeanjean, F. (2013). Incentives to Invest in Improving Quality in the Telecommunications Industry. *Chinese Business Review*, 12(4).
- Jorde, T. M., Sidak, J. G., & Teece, D. J. (2000). Innovation, investment, and unbundling. *Yale Journal on Regulation*, 17, 1.
-
- Kang, F., Hauge, J. A., & Lu, T. J. (2012). Competition and mobile network investment in China's telecommunications industry. *Telecommunications Policy*, 36(10-11), 901-913.
- Katz, R. L., Vaterlaus, S., Zenhäusern, P. & Suter, S. (2010a). The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy. *Intereconomics*, 45 (1), 26-34.
- Katz, R., Avila, J. And Meille, G. (2010b). *Economic impact of wireless broadband in rural America*. New York; Telecom Advisory Services. Retrieved in: http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/RCA_FINAL.pdf
- Katz, R. y Callorda, F. (2011). *Medición de impacto del Plan Vive Digital en Colombia y de la masificación de Internet en la estrategia de Gobierno en Línea*. Gobierno de Colombia: Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Katz, R. (2012). *The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues*. International Telecommunications Union. April 2012
- Katz, R., Jung, J., & Callorda, F. (2020). "Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS". *Telecommunications Policy*, 44(10), 102044.
- Katz, R. & Callorda, F. (2014). *Assessment of the Economic Impact of Telecommunications in Senegal (2003-2014)*. Columbia Institute for Tele-information Working Paper.
- Katz, R. & Callorda, F. (2015). *Experiencia de planes subsidiados o con tarifas sociales*. Estudio comisionado por el Ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información.
- Katz, R. & Callorda, F. (2016). *Assessment of the Economic Impact of Telecommunications in Senegal (2003-2014)*. Columbia Institute for Tele-information Working Paper
- Katz, R., & Callorda, F (2018a). "Accelerating the development of Latin American digital ecosystem and implications for broadband policy". *Telecommunications Policy*, Vol. 42, issue 9, 2018, pp. 661-681.

- Katz, R., & Callorda, F. (2018b). *Assessment of the Economic Impact of Telecommunications in the Democratic Republic of the Congo*, Columbia Institute for Tele-information Working Paper.
- Katz, R., & Callorda, F. (2018c). *Assessment of the Economic Impact of Telecommunications in Guinea*. Columbia Institute for Tele-information Working Paper.
- Katz, R., Jung, J. & Callorda, F. (2020a). *The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation and Regional Econometric Modelling*. Retrieved in: <https://www.itu.int/en/publications/ITU-D/pages/publications.aspx?lang=en&media=electronic&parent=D-PREF-EF.BDR-2020>
- Katz, R., Jung, J. (2021). *The Economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric modelling*. Retrieved in: https://www.itu.int/pub/D-PREF-EF.COV_ECO_IMPACT_B-2021
- Kim, J., Kim, Y., Gaston, N., Lestage, R., Kim, Y., & Flacher, D. (2011). Access regulation and infrastructure investment in the mobile telecommunications industry. *Telecommunications Policy*, 35(11), 907-919.
- Koutroumpis, P. (2009). The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.
- Kuroda, T., & Forero, M. (2017). The effects of spectrum allocation mechanisms on market outcomes: Auctions vs beauty contests. *Telecommunications Policy*, 41(5-6), 341-354.
- Li W., & Xu L. (2004). The impact of privatization and competition in the telecommunications sector around the world. *Journal of Law and Economics* 47, 395-430 (2004)
- Massaro, M. (2021). Digital transformation in the healthcare sector through blockchain technology. Insights from academic research and business developments. *Technovation*, 102386.
- O'Reilly, G., Jrad, A., Nagarajan, R., Brown, T. & Conrad, S. (2006). Critical Infrastructure Analysis of Telecom for Natural Disasters, *Networks 2006. 12th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium*, New Delhi, 1-6.
- Park, M., Lee, S. W., & Choi, Y. J. (2011). Does spectrum auctioning harm consumers? Lessons from 3G licensing. *Information Economics and Policy*, 23(1), 118-126.

- Roeller, L.E, & Waverman, L. (2001). Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *The American Economic Review*, 91 (4), 909-923.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Socialism, capitalism, and democracy*. Harper and Brothers.
- Spitz-Omer, A. 2016. "Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking Outside the Wage Structure." *Journal of Labor Economics* 24: 235–270.
- Teodorescu, H.L. (2014) Survey of IC&T in Disaster Mitigation and Disaster Situation Management. In: Teodorescu HN., Kirschenbaum A., Cojocaru S., Bruderlein C. (eds) *Improving Disaster Resilience and Mitigation - IT Means and Tools*. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Springer, Dordrecht.
- Tortorella, G.L., Fogliatto, F.S., Saurin, T.A., Tonetto, L.M., & McFarlane, D. (2021). Contributions of Healthcare 4.0 digital applications to the resilience of healthcare organizations during the COVID-19 outbreak. *Technovation*, 102379.
- Wallsten S. (2001). An Econometric Analysis of Telecom Competition Privatization Competition Privatization and Regulation in Africa and Latin America" *The Journal of Industrial Economics*, XLIX, March 2001
- Wallsten S. (2006). *Broadband and Unbundling Regulations in OECD Countries* AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies. Working Paper 06-16 June (2006)
- Waverman, L., Meschi, M., Reillier, B., & Dasgupta, K. (2007). *Access regulation and infrastructure investment in the telecommunications sector: an empirical investigation*. LECG Analysis with support of ETNO.
- Zaber, M., & Sirbu, M. (2012). Impact of spectrum management policy on the penetration of 3G technology. *Telecommunications Policy*, 36(9), 762-782.

ANEXOS

Anexo 1.

Variación porcentual en el volumen de exportaciones por país

País	Volumen de exportación de bienes			Volumen de exportación de bienes y servicios		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Argentina	12.402	-13.167	6.802	12.155	-13.124	6.751
Bolivia	2.509	-18.72	5.532	2.509	-18.72	5.532
Brasil	-1.929	0.158	8.445	-1.579	-1.249	8.963
Chile	-2.382	3.014	0.081	-2.583	-1.065	-0.173
Colombia	0.893	-9.761	0.494	3.071	-9.761	0.494
Costa Rica	3.133	0.788	27.852	3.089	-9.481	11.9
República Dominicana	2.023	-13.527	1.883	-0.388	-33.3	19.609
Ecuador	8.013	5.082	-1.617	7.487	0.236	-0.832
El Salvador	1.716	-13.451	15.159	6.331	-21.545	20.893
Guatemala	0.08	-4.449	6	0.08	-4.449	6
Honduras	3.556	-11.84	-0.074	3.556	-11.84	-0.074
México	1.213	-4.73	8.708	1.48	-7.299	7.769
Nicaragua	0.227	-2.639	5.309	-1.068	-9.378	5.001
Panamá	-1.976	-15.336	11.156	-0.299	-26.768	15.147
Paraguay	-4.48	-9.693	15.769	-4.139	-9.368	15.062
Perú	1.78	-13.277	10.301	1.78	-13.277	10.301
Uruguay	-0.218	-14.891	7.123	-3.667	-21.693	1.892
Venezuela	-33.308	-48.916	-49.602	-30.163	-50.461	-44.491

Fuente: FMI

Anexo 2.

Variación porcentual en el volumen de importaciones por país

País	Volumen de importación de bienes			Volumen de importación de bienes y servicios		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Argentina	-20.846	-10.588	23.097	-21.107	-10.722	23.228
Bolivia	-0.39	-23.801	18.168	-0.39	-23.801	18.168
Brasil	6.361	-2.464	9.225	5.288	-7.699	10.65
Chile	-2.485	-10.254	32.717	-2.38	-12.835	30.899
Colombia	1.786	-15.696	6.207	7.344	-15.696	6.207
Costa Rica	0.051	-7.895	8.935	0.051	-7.895	8.935
República Dominicana	3.933	-9.492	7.958	4.934	-11.822	10.08
Ecuador	0.366	-11.335	12.207	0.772	-14.151	13.521
El Salvador	3.118	-6.211	17.6	0.923	-7.794	17.934

Guatemala	4.911	-4.603	9.5	4.911	-4.603	9.5
Honduras	-1.481	-4.941	4.159	-1.481	-4.941	4.159
México	-0.748	-13.384	17.649	-0.726	-14.557	17.303
Nicaragua	-5.951	3.723	5	-6.617	-0.376	5.127
Panamá	-9.888	-28.416	35.115	-8.091	-29.359	34.157
Paraguay	-5.01	-17.975	-2.011	-4.511	-15.213	-2.493
Perú	-0.096	-11.055	12.37	-0.096	-11.055	12.37
Uruguay	-6.03	-3.761	10.153	-3.424	-11.283	10.811
Venezuela	-33.144	-15.902	-8.952	-32.647	-20.57	-10.057

Fuente: FMI

Anexo 3.

Modelo estructural para estimar el impacto económico de la banda ancha

Función de producción agregada	$PIB \text{ per cápita}_{it} = a_1(Capital_{it}) + a_2(Educación_{it}) + a_3(\text{Penetración de Banda Ancha}_{it}) + e_{it}$ (1)
Función de demanda	$Penetración \text{ de Banda Ancha}_{it} = b_1(\text{Población Rural})_{it} + b_2(\text{Precio})_{it} + b_3(PIB \text{ per cápita})_{it} + b_4(IHH)_{it} + e_{it}$ (2)
Función de oferta	$Ingresos \text{ de Banda Ancha}_{it} = c_1(\text{Precio})_{it} + c_2(PIB \text{ per cápita})_{it} + c_3(IHH)_{it} + e_{it}$ (3)
Función de producción sectorial	$\Delta \text{ Penetración de Banda Ancha}_{it} = d_1(\text{Ingresos de Banda Ancha}_{it}) + \varepsilon_{4it}$ (4)

Anexo 4.

América Latina: Modelo de impacto económico de Banda Ancha Fija en América Latina

Log (PIB per cápita)	
Log (Formación Bruta de Capital Fijo)	0.254*** [0.019]
Log (Educación)	0.098*** [0.031]
Log (Penetración de banda ancha fija)	0.147*** [0.042]
Log(Penetración de banda ancha fija)	
Log (Penetración de telefonía fija)	0.290*** [0.051]
Log (Población rural)	-0.016 [0.023]
Log (PIB per cápita)	0.801*** [0.050]
Log (Precio de banda ancha fija)	-0.366*** [0.022]
Log (Índice Herfindahl de banda ancha fija)	-0.008 [0.029]
Log (Ingresos de banda ancha fija)	
Log (PIB per cápita)	0.747*** [0.131]
Log (Precio de banda ancha fija)	0.753***

	[0.070]
Log (Índice Herfindahl de banda ancha fija)	-1.213***
	[0.090]
Crecimiento de adopción de banda ancha	
Log (Ingresos de banda ancha fija)	0.136
	[0.128]
Observaciones	868
Efectos fijos por país	Yes
Efectos fijos por año y trimestre	Yes
R-cuadrado del primer modelo	0.972

Nota: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Errores estándar entre paréntesis

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Anexo 5.

América Latina: Modelo de impacto económico de Banda Ancha Móvil en América Latina

Log (PIB per cápita)	
Log (Formación Bruta de Capital Fijo)	0.145***
	[0.034]
Log (Educación)	0.087***
	[0.030]
Log (Penetración de banda ancha móvil)	0.170***
	[0.044]
Log (Penetración de banda ancha móvil)	
Log (Penetración de telefonía móvil)	-0.581*
	[0.301]
Log (Población Rural)	0.114
	[0.092]
Log (PIB per cápita)	1.198***
	[0.406]
Log (Precio de banda ancha móvil)	-0.157***
	[0.036]
Log (Índice Herfindahl de Banda Ancha Móvil)	-0.006
	[0.086]
Log (Ingresos de banda ancha móvil)	
Log (PIB per cápita)	1.234***
	[0.392]
Log (Precio de banda ancha móvil)	0.791***
	[0.067]
Log (Índice Herfindahl de banda ancha móvil)	-0.029
	[0.153]
Crecimiento de adopción de banda ancha móvil	
Log (Ingresos de banda ancha móvil)	0.015**
	[0.006]
Observaciones	639
Efectos fijos por país	Yes
Efectos fijos por año y trimestre	Yes
R-cuadrado del primer modelo	0.958

Nota: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Errores estándar entre paréntesis

Anexo 6.

Modelo para estimar impacto de la digitalización en la productividad

$$\text{Log (Productividad}_{it}) = a_1\text{Log (Capital por trabajador}_{it}) + a_2\text{Log (Capital Humano}_{it}) + a_3 \text{Log (Digitalización}_{it}) + e_{it}$$

Anexo 7.

Estimación de modelo de productividad

Variable dependiente: Log (Productividad)	
Log (Capital por trabajador)	0.142 [0.103]
Log (Capital Humano)	-0.118 [0.282]
Log (Digitalización)	0.573** [0.266]
Efectos Fijos por país	SI
Efectos Fijos por año	SI
R2	0.413
Observaciones	270

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis

Fuente: Telecom Advisory Services

Anexo 8.

Modelo para estimar impacto de la digitalización en el empleo

$$\text{Log (Empleo}_{it}) = a_1\text{Log (Capital}_{it})+a_2\text{Log (Capital Humano}_{it})+a_3 \text{Log (Digitalización}_{it})+ e_{it}$$

Anexo 9.

Estimación de modelo de Empleo

Variable dependiente: Log (Empleo)	
Log (Capital)	0.082** [0.036]
Log (Capital Humano)	0.265 [0.292]
Log (Digitalización)	0.244*** [0.057]
Efectos Fijos por país	SI
Efectos Fijos por año	SI
R2	0.920
Observaciones	270

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis
Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Anexo 10.

Modelo para estimar impacto de la banda ancha móvil en la inclusión financiera

$$\text{Log (Inclusión Financiera}_{it}) = a_1\text{Log (Capital Humano}_{it}) + a_2\text{Log (PIB pc}_{it}) + a_3 \text{Log (Población rural}_{it}) + a_4 \text{Log (Banda Ancha móvil}_{it}) + e_{it}$$

Anexo 11.

Estimación de modelo de Inclusión Financiera

Variable dependiente: Log (Inclusión Financiera)	
Log (Capital Humano)	3.974** [1.653]
Log (PIB per cápita)	0.303 [0.289]
Log (Población Rural)	0.559 [0.945]
Log (Penetración banda ancha móvil)	0.232* [0.122]
Efectos Fijos por país	SI
R2	0.796
Observaciones	270

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis
Fuente: análisis de Telecom Advisory Services

Anexo 12.

Impacto de la calidad regulatoria en la inversión de telecomunicaciones

Variable dependiente: Log (CAPEX)	[I]	[II]	[III]	[IV]	[V]	[VI]
Log (CAPEX) _{t-1}	0.596*** [0.088]	0.593*** [0.089]	0.359*** [0.122]	0.313** [0.142]	0.352* [0.181]	0.336* [0.180]
Log (Revenue) _{t-1}	0.342*** [0.091]	0.346*** [0.095]	0.575*** [0.116]	0.667*** [0.158]	0.551*** [0.176]	0.583*** [0.179]
Regulatory Tracker	0.005*** [0.002]	0.005*** [0.002]			0.015* [0.008]	0.017** [0.007]
Regulatory Tracker _{t-1}			0.003* [0.002]	0.010** [0.005]		
Log(GDP per capita) _{t-1}		-0.022 [0.042]		-0.457 [0.310]		-0.013 [0.187]
Urban population		0.001 [0.002]		0.019 [0.014]		-0.004 [0.008]
Year fixed effects	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R-squared	0.896	0.896				
Arellano-Bond test for			-1.57	-1.55	-2.02**	-2.00**

AR(1) in first differences						
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences			0.92	0.92	-0.76	-0.78
Hansen test of overid. Restrictions			125.57*	120.75	110.79	110.43
Treatment for regulatory variable	Exogenous	Exogenous	Exogenous (lagged)	Exogenous (lagged)	Endogenous (using only external instruments)	Endogenous (using only external instruments)
Observations	1142	1138	1066	1063	875	875
Estimation Method	OLS	OLS	GMM Arellano-Bond	GMM Arellano-Bond	GMM Arellano-Bond	GMM Arellano-Bond

Notes: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Robust standard errors in brackets. Estimates in columns [I] and [II] include region fixed effects.

Anexo 13.

Estimación de modelos usados en las simulaciones

Inversión		Cobertura		Precios		Adopción	
Dep. variable: Log (CAPEX)		Dep. variable: Log (4G coverage)		Dep. variable: Log (MBB price)		Dep. variable: Log (MBB penetration)	
Log (CAPEX) _{t-1}	0.667*** [0.066]	Log (CAPEX) _{t-2}	0.225** [0.091]	Log (4G coverage)	-0.447** [0.189]	Log (MBB price)	-0.503*** [0.151]
Log (Revenue) _{t-1}	0.343*** [0.067]	Log (Cellular coverage) _{t-1}	2.064** [0.943]	SMP	-0.189*** [0.070]	VAT	0.000 [0.012]
Log (HHI)	0.073 [0.075]	Log (Cellular coverage) _{t-2}	0.061 [0.764]	Mobile taxation	0.014*** [0.005]	Duty cell dummy	-0.224* [0.122]
Urban population	0.001 [0.001]	Log (Cellular coverage) _{t-3}	2.193*** [0.584]	Duty cell dummy	-0.034 [0.200]	Log (Population age)	0.165 [0.363]
Log (GDPpc) _{t-1}	-0.080** [0.032]	Urban population	0.139*** [0.048]			Log (GDPpc) _{t-1}	0.252* [0.130]
Regulatory fee	-0.016* [0.010]						
Profit tax	-0.009** [0.005]						
Duty	- 0.147*** [0.042]						
VAT	0.008 [0.006]						
Labor tax	-0.003 [0.003]						
Other taxes	-0.000 [0.002]						
Year fixed effects	YES	Country fixed effects	YES	Country fixed effects	YES	Country fixed effects	YES
Arellano-Bond test for AR (1) in first differences	-3.63***	Year fixed effects	YES	Year fixed effects	YES	Year fixed effects	YES
Arellano-Bond test for	-1.40	Underid. Test	68.851***	Underid. Test	19.547***	Underid. Test	12.925***

AR(2) in first differences							
Hansen test of overid. restrictions	31.71	Hansen test of overid. restrictions	0.612	Hansen test of overid. restrictions	0.538	Hansen test of overid. restrictions	2.306
Observations	368	Observations	487	Observations	437	Observations	524
Estimation method	GMM Arellano-Bond	Estimation method	IV	Estimation method	IV	Estimation method	IV

Notes: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Robust standard errors in brackets.

Anexo 14.

Modelo para estimar los determinantes de la piratería

$$\text{Log (Conexiones TV pirata por hogar}_{it}) = a_1 \text{Log (Precio DTH}_{it}) + a_2 \text{Log (Protección a propiedad intelectual}_{it}) + a_3 \text{Log (PIB pc}_{it}) + a_4 (\text{Tarjeta de débito}_{it}) + a_5 \text{Log (Carga regulatoria}_{it}) + e_{it}$$

Anexo 15.

América Latina: Determinantes de Piratería

Variable dependiente: Log (Conexiones TV pirata/hogar)	
Log (Precio DTH)	0.0444*** [0.0162]
Log (Protección a propiedad intelectual)	-0.0272* [0.0148]
Log (PIB pc)	-0.0251*** [0.0084]
Tarjeta de débito (% población)	-0.2370*** [0.0400]
Log (Carga regulatoria)	0.0003*** [0.0001]
Efectos Fijos por país	SI
Tendencia temporal	SI
R-cuadrado	0.983
Observaciones	68

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis

Fuente: análisis de Telecom Advisory Services

Anexo 16.

Modelo para estimar el impacto de la piratería en la producción de contenidos

$$\text{Log (Películas locales per cápita}_{it}) = a_1(\text{Alta Piratería}_{it}) + a_2\text{Log (Penetración TV paga}_{it}) + a_3\text{Log(PIB pc}_{it}) + a_4(\text{Población}_{it}) + e_{it}$$

Anexo 17.

América Latina: Impacto de la piratería en la producción de contenidos

Variable dependiente: Log (Películas locales per cápita)	
Alta Piratería	-0.3430*
	[0.1944]
Log (Penetración TV paga)	0.8512**
	[0.3815]
Log (PIB pc)	0.1541
	[0.2539]
Población	0.0411
	[0.0260]
Efectos Fijos por país	SI
R-cuadrado	0.797
Observaciones	86

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis
Fuente: Telecom Advisory Services

Anexo 18.

América Latina: Impacto de la piratería en el desarrollo de la TV por suscripción

Variable dependiente: Log (Penetración TV paga)	
Alta Piratería	-0.1879***
	[0.0517]
Precio TV paga (tasa de crecimiento)	-0.0684**
	[0.3997]
Log (PIB pc)	0.3399***
	[0.1006]
Capital humano	1.0538***
	[0.3066]
Efectos Fijos por país	SI
R-cuadrado	0.863
Observaciones	180

Nota: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Errores estándar robustos entre paréntesis
Fuente: Telecom Advisory Services

Anexo 19.

Estimación empírica para verificar cumplimiento de la U invertida

Dep. var. = Log (Mobile CAPEX)	
Log (Mobile CAPEX) (t-1)	0.808***
	[0.066]
Log (Mobile Revenue) (t-1)	0.153**
	[0.062]
Log(HHI mobile)	8.938**
	[4.419]
Log(HHI mobile) - squared	-0.537**
	[0.268]
Arellano-Bond test AR(1) first differences	-5.60***
Arellano-Bond test AR(2) first differences	-1.07
Over-identification test (Hansen J-test)	122.89
Time-trend	YES
Observations	754

Notes: *p<10%, **p<5%, ***p<1%. Robust standard errors in brackets.