



La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina

Situación actual y prioridades
para impulsar su desarrollo

Telecomunicaciones



Título: La infraestructura de América Latina y el Caribe: situación actual y prioridades para impulsar su desarrollo. Sector Telecomunicaciones

Autor: Dr. Raúl L. Katz *

Editor:

El siguiente estudio fue comisionado por la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Secretaría IberoAmericana

* Profesor Adjunto en la División de Finanzas y Economía del Columbia Business School, Director de Estudios de Estrategia Corporativa en el Columbia Institute for Tele-Information y Presidente de Telecom Advisory Services, LLC.

TELECOM ADVISORY SERVICES, LLC

Diseño gráfico: Gatos Gemelos Comunicación.

© 2011 Corporación Andina de Fomento

Todos los derechos reservados

Contenido

Introducción	5
Capítulo 1: Situación de las telecomunicaciones en América Latina y el Caribe	6
Posición de América Latina y el Caribe en el mundo	7
Categorización de países de América Latina y el Caribe	11
Desarrollo comparado de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe con países de desarrollo medio	13
Dualidades en el desarrollo de infraestructura	14
Capítulo 2: Determinación de las brechas de infraestructura de telecomunicaciones	18
Capítulo 3: Definición de metas de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones	24
Meta de desarrollo de la telefonía móvil	29
Meta de desarrollo de la banda ancha	32
Conclusión	37
Capítulo 4: El crecimiento de la banda ancha móvil	38
Capítulo 5: Implicaciones del crecimiento de telecomunicaciones para la inversión en infraestructura	44
Capítulo 6: Los principales desafíos	48
Referencias bibliográficas	54
Anexo	59



Introducción

Desde los primeros estudios realizados por investigadores del Banco Mundial¹, la relación entre la infraestructura de telecomunicaciones y el crecimiento económico ha sido estudiada en detalle. Esta relación, inicialmente comprobada para la telefonía fija, ha sido extendida posteriormente a la telefonía móvil y a la banda ancha. El primer efecto económico de la banda ancha es el resultado de la construcción de redes de telecomunicaciones y es similar a cualquier obra de infraestructura: el despliegue de banda ancha crea empleo y actúa sobre el conjunto de la economía en base a efectos multiplicadores.

Sin embargo, dado que la banda ancha (y las telecomunicaciones en general) es una tecnología de uso general, su contribución se materializa también en el resto de la economía. Así, el segundo efecto se refiere a los efectos de derrame que impactan de manera positiva tanto empresas como consumidores residenciales. La adopción de banda ancha por parte de empresas resulta en un aumento de productividad total de factores, lo que contribuye al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Por otro lado, la adopción residencial resulta en un aumento de ingreso real, lo que contribuye a su vez al crecimiento económico a través de un efecto multiplicador. Más allá de estos efectos directos que contribuyen al crecimiento del PIB, los usuarios residenciales que adoptan banda ancha reciben un beneficio en términos de excedente del consumidor, definido como la diferencia entre voluntad de pago por el servicio y el precio. Este último efecto, si bien no es incluido en el cálculo del PIB, puede ser importante en la medida de que representa beneficios en términos de mejor acceso a información, entretenimiento y servicios públicos.

El propósito del siguiente trabajo es generar un punto de vista que contribuya a la reflexión sobre la importancia de la infraestructura de las telecomunicaciones en América Latina y el Caribe. En primer lugar, se presenta un análisis del nivel de desarrollo de las telecomunicaciones en el continente, comparándolo con otros continentes, regiones y países. A partir del análisis comparativo del desarrollo de las telecomunicaciones, se presenta una perspectiva de cuáles serían las metas a cumplir en la región en términos de despliegue de redes, adopción y calidad del servicio. Estas metas permiten calcular las brechas en el desarrollo de infraestructura, a partir de las cuales se presentan las oportunidades, obstáculos y desafíos para resolverlas. El universo analizado cubre dos tecnologías fundamentales de telecomunicaciones, las redes móviles y la banda ancha, aunque eventualmente también se hace referencia a tecnologías complementarias, como la computación, o substitutas, como la telefonía fija.

¹ Ver Jipp, 1963; CCITT, 1972; Schapiro, 1976; Marsch, 1976; Montmaneix, 1974; Bebee and Gilling, 1976.

1

Capítulo 1



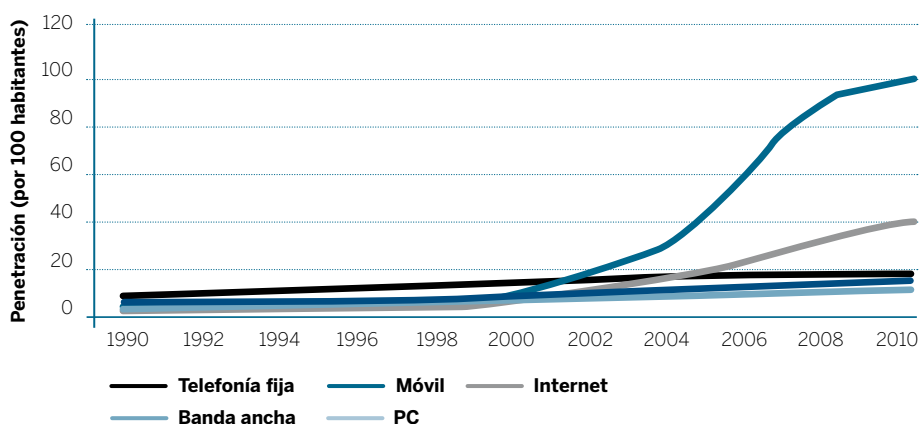
Situación de las telecomunicaciones en América Latina y El Caribe

Esta sección presenta el posicionamiento de América Latina y el Caribe en el sector de telecomunicaciones, comparándola con otras regiones del mundo, incluyendo no sólo una perspectiva actual sino también la trayectoria de desarrollo de los últimos 20 años (perspectiva dinámica). Asimismo, se presenta una categorización de los países de la región en grupos que presentan situaciones diferentes.

Posición de América Latina y el Caribe en el mundo

En las dos últimas décadas, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se han difundido de manera dramática en América Latina y el Caribe (ver Gráfico 1).

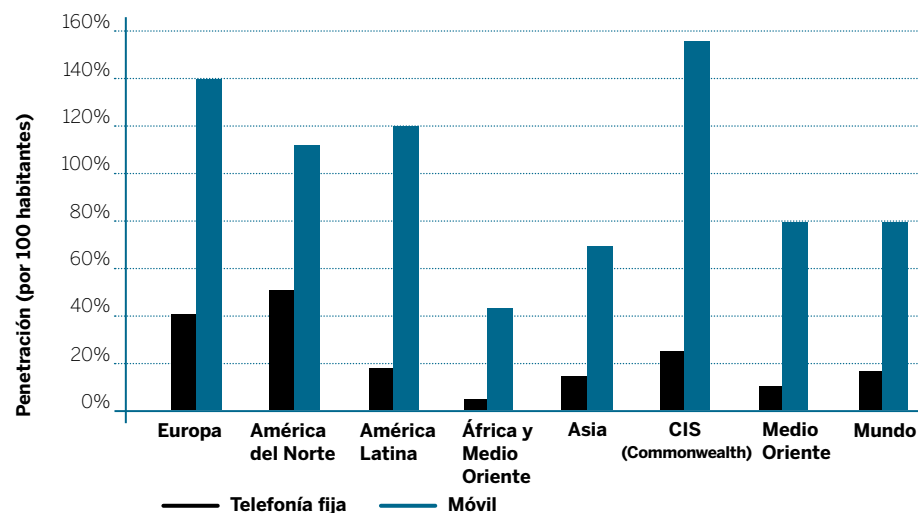
Gráfico 1. América Latina y el Caribe: Adopción de TIC (1990-2010)



Fuentes: UIT; autoridades regulatorias.

Por ejemplo, el número absoluto de líneas telefónicas fijas ha aumentado en 79 millones², resultando en un incremento promedio de la penetración del 6,30% en 1990 al 18,44 % en 2010. Asimismo, la telefonía móvil, introducida en el continente en 1989, ha alcanzado una penetración promedio del 99% en 2010. En algunos países la penetración sobrepasó el 100%³ lo que significa que en algunos segmentos socio-demográficos es común poseer más de una suscripción móvil⁴. En el resto de la región, la telefonía móvil también se ha desarrollado siguiendo una tasa de crecimiento extremadamente alta. Por ejemplo, a mediados de 2011, la telefonía móvil en Colombia alcanzaba una penetración del 92% y en México del 83%⁵. En términos comparados con otros continentes, América Latina y el Caribe se encuentran en un nivel medio de desarrollo de la telefonía fija y en un nivel similar al de los países industrializados en lo que hace a la telefonía móvil (*ver Gráfico 2*).

Gráfico 2. Adopción comparada de telecomunicaciones (2010)



Fuentes: UIT; UN; análisis del autor.

Históricamente, la telefonía fija en América Latina y el Caribe se ha mantenido estable en la medida de que la telefonía móvil ha capturado la demanda insatisfecha (*ver Gráfico 3*).

² En 1990, América Latina y el Caribe contaba con 27 millones de líneas de telefonía fija. En 2010, este número alcanzó 106 millones (Fuente: UIT).

³ Por ejemplo, a mediados de 2011 en Argentina, la penetración ha alcanzado el 141% mientras que en Uruguay la misma es del 131,7%, en Chile del 133% y Brasil del 114%.

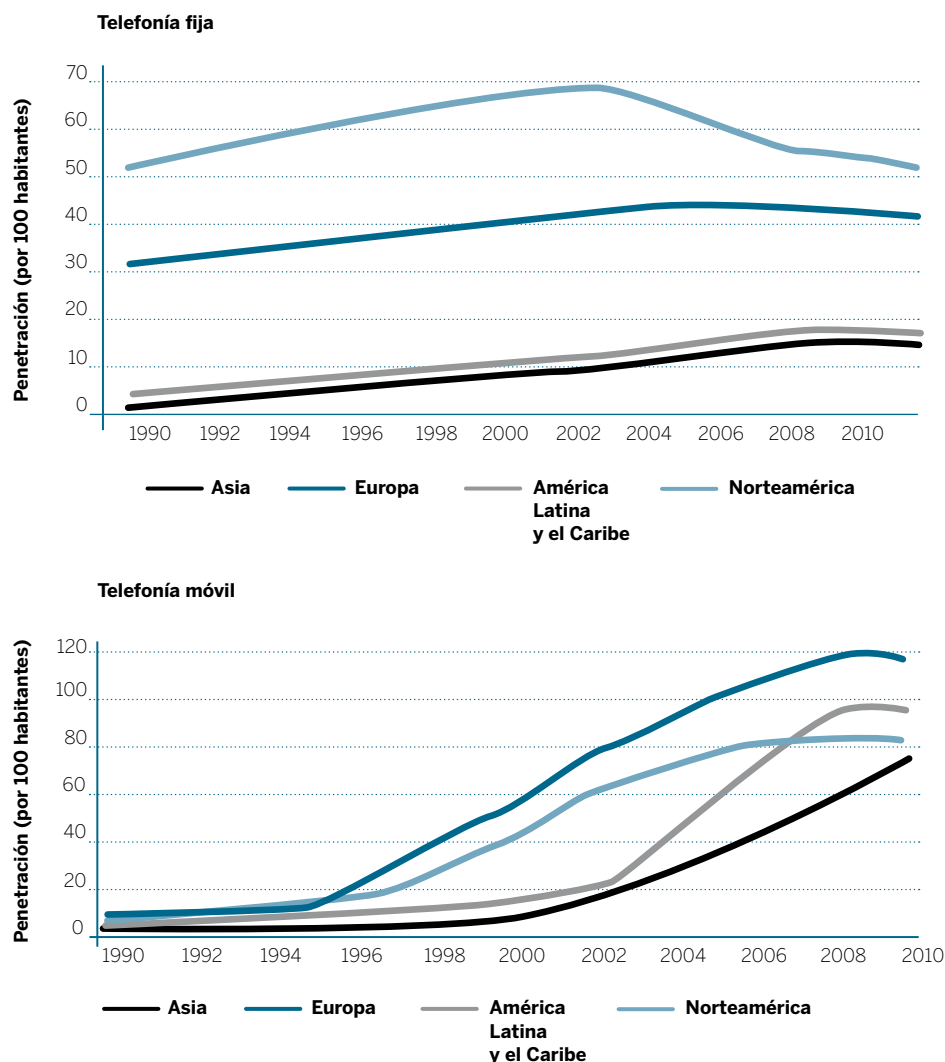
⁴ Esto no significa que la tecnología haya alcanzado un nivel de penetración total, pero indica que los niveles de adopción se acercan a la universalización.

⁵ Fuente: *Wireless Intelligence*.

Es importante destacar que, contrariamente a lo que ocurre en los países industrializados, donde la substitución fijo-móvil conlleva una reducción dramática en la penetración de líneas de acceso fijo, la penetración de telefonía fija en la región continua manteniéndose estable. Por otra parte, el desarrollo de la telefonía móvil ha evolucionado a una tasa altamente significativa, con lo que la penetración en la región ya ha sobrepasado a América del Norte, esperándose que alcance a Europa en los próximos dos años.

El proceso de difusión acelerada de telecomunicaciones en la región ha sido consecuencia de dos factores: la privatización de operadores de telefonía fija y liberalización de los mercados, especialmente en la telefonía móvil. La

Gráfico 3. Adopción histórica comparada de telecomunicaciones (1990-2010)



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

mayoría de los operadores de telefonía fija en América Latina ya han sido privatizados o están en proceso de serlo⁶. A partir de 1990, año del inicio de las privatizaciones, y hasta 2007, los operadores de telefonía fija han invertido USD224.000 millones de dólares en el despliegue y mantenimiento de infraestructura⁷. Como resultado de los programas de inversión en telefonía fija, la teledensidad aumentó significativamente en todos los países de la región. Por ejemplo, en Argentina el número de líneas por 100 habitantes saltó del 10% en 1990 (año de la privatización de ENTEL) al 22%, diez años más tarde, mientras que en México se incrementó del 6% en 1990⁸ (año de la privatización de Telmex) al 12%, diez años después.

En forma paralela, todos los países de la región cuentan hoy de una industria de telecomunicaciones móviles liberalizada donde tres o más operadores compitan. La competencia, medidas regulatorias (como la imposición del régimen del “que llama paga”) y estrategias de producto como el prepago fueron los factores impulsores de la difusión de la

⁶ Excepciones notables incluyen los operadores incumbentes en Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Bolivia y el operador local de Bogotá.

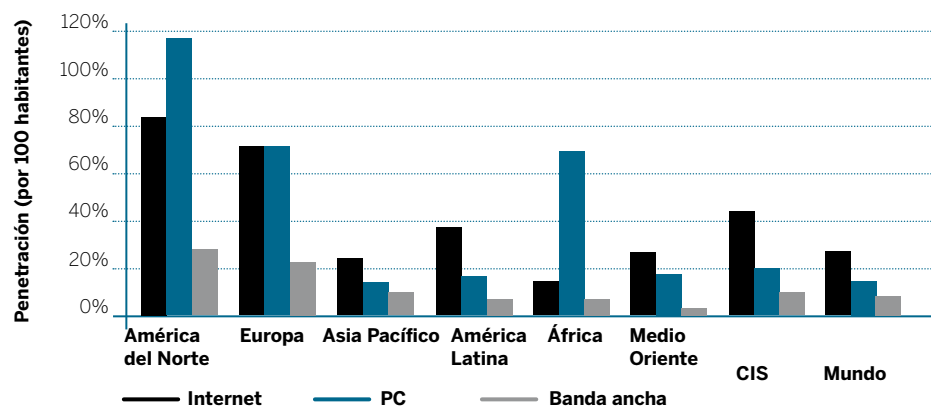
⁷ Banco Mundial. *Private Participation in Infrastructure Database*.

⁸ En diciembre 1990 se realizó la subasta para la privatización de Telmex.

telefonía móvil. La adopción de esta tecnología ya está llegando también a la base de la pirámide socio-demográfica. Estudios recientes indican que la penetración de la telefonía móvil en los segmentos C3, D1, D2 y E de la pirámide socio-demográfica han alcanzado el 61% en Argentina, el 42% en Brasil, el 63% en Colombia y el 37% en Perú (Galperin, 2007).

En paralelo con la penetración de la telefonía, el uso de Internet y la adopción de computadoras personales también están entrando en un proceso de difusión acelerada, aunque en este caso, el período de incubación ha sido más largo. El uso de Internet, que comenzó a difundirse alrededor de 1995, ha alcanzado al 36% de la población de la región en 2010. El acceso se realiza tanto en terminales públicos (por medio de telecentros o computadoras en el lugar de trabajo o estudio) como privados. La adopción de computadoras personales ha alcanzado el 17% de la población y está entrando en un período de aceleramiento en su tasa de difusión. En términos relativos, la adopción de computadoras y uso de Internet en América Latina se encuentra en un estadio intermedio de desarrollo, mientras que la adopción de acceso por banda ancha se encuentra todavía en estadios iniciales de difusión. Por otro lado, la penetración de banda ancha en América Latina es del 6,8% mientras que en los países industrializados esta oscila entre un 24% y 30% (ver Gráfico 4).

Gráfico 4. Adopción comparada de Internet, banda ancha y computadoras personales (2010)



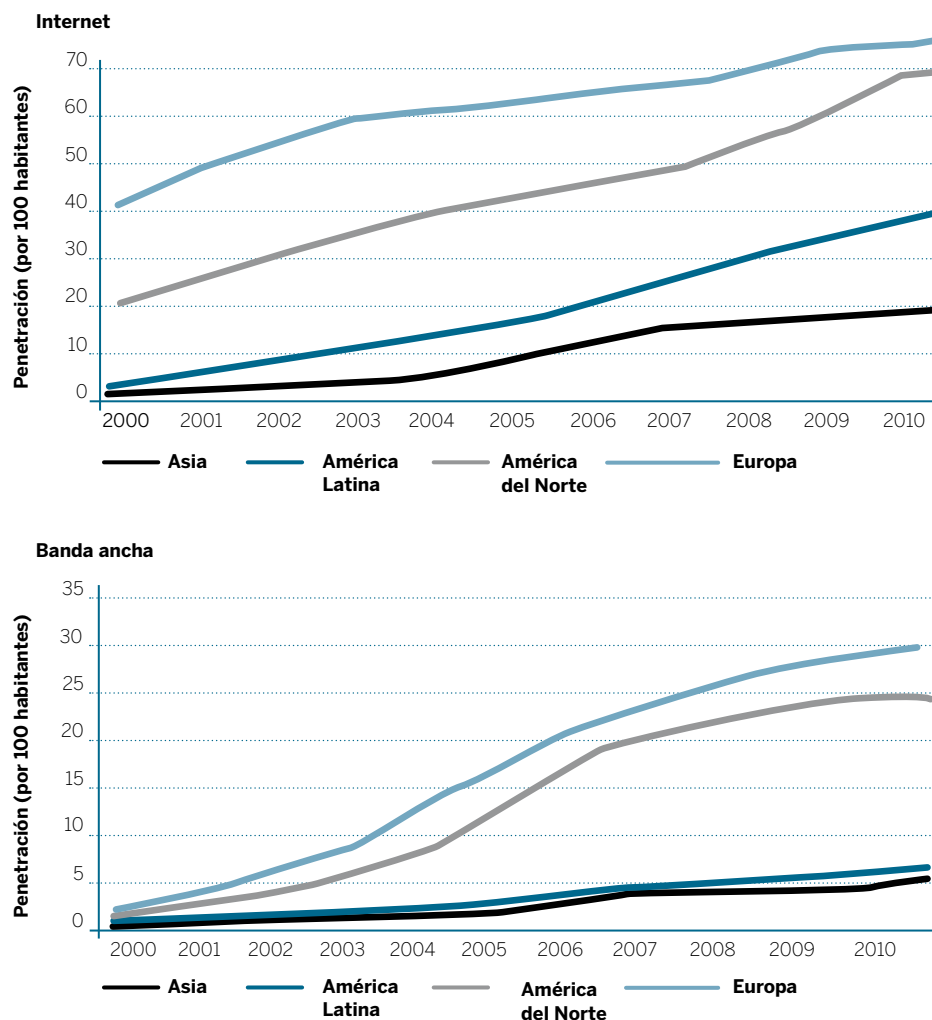
Nota: La penetración de PC en Asia está influenciada por una muestra que incluye principalmente los países más avanzados de la región.

Fuentes: UIT; UN; World Economic Forum; análisis del autor.

Desde una perspectiva dinámica, la brecha en el desarrollo de Internet y banda ancha en América Latina y el Caribe respecto a los países industrializados se está acrecentando (ver Gráfico 5).

Con una diferencia entre 15 y 25 puntos porcentuales en términos de penetración de Internet en el año 2000, ésta creció a 30 puntos (Europa) y más de 40 puntos (América del Norte) en 2010. Con respecto a la

Gráfico 5. Adopción histórica comparada de Internet y banda ancha (1990-2010) (porcentaje de población)



Fuente: Euromonitor; Unión Internacional de Telecomunicaciones.

banda ancha, con puntos de partida relativamente similares respecto de la adopción de banda ancha en 2000, la diferencia en la adopción de la tecnología hacia 2010 ha llegado a 20 o más puntos porcentuales.

Categorización de países de América Latina y el Caribe

Al intentar una categorización de los países de América Latina en términos de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones, se pueden observar tres niveles claramente diferenciados (*ver Cuadro 1, P. 12*).

Cuadro 1. Niveles de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe (2010)

	Nivel avanzado	Nivel medio	Nivel en desarrollo
Países	Argentina	Brasil	Belice
	Chile	Colombia	Bolivia
	Puerto Rico	Costa Rica	Ecuador
	Panamá	El Salvador	Guatemala
	Trinidad y Tobago	México	Honduras
	Uruguay	Venezuela	Nicaragua
			Paraguay
			Perú
			R. Dominicana
Teledensidad fija promedio	23,25%	19,88%	10,17%
Penetración promedio de telefonía móvil	133,68%	95,39%	99,47%
Penetración promedio de banda ancha	10,08%	7,62%	7,62%

Fuente: UIT; análisis del autor.

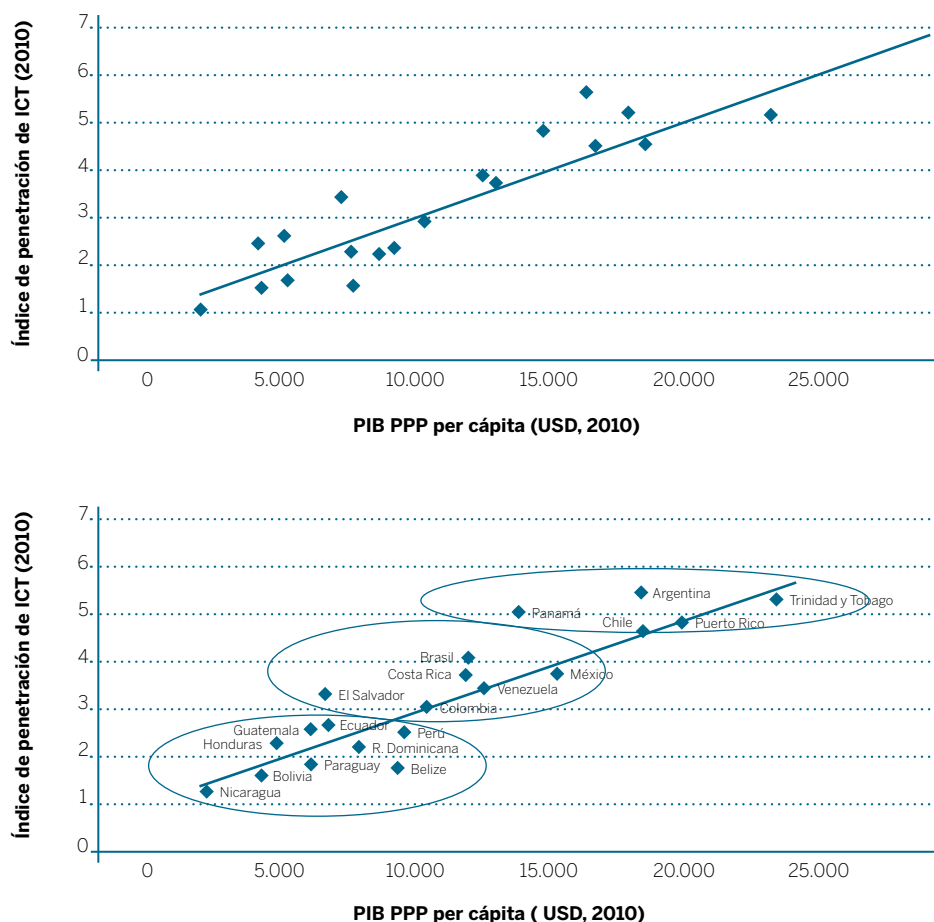
En el caso de la penetración de telefonía fija y banda ancha, la diferencia entre niveles es clara. La penetración promedio de telefonía fija se extiende en un rango que va del 23,25% para los países avanzados hasta el 10,17% para los países en vías de desarrollo. De manera similar, en el caso de la banda ancha, la penetración promedio va del 10,08% al 2,04%. En el caso de la telefonía móvil, sin embargo, la diferencia no es tan clara. Más allá de los países avanzados, donde la penetración promedio es del 133,08%, los países en desarrollo tienen un nivel de penetración superior al de los países de nivel medio. Esto se debe al fenómeno de sustitución fijo-móvil, de acuerdo al cual los países en desarrollo con nivel extremadamente bajo de penetración de la telefonía fija, dependen de las telecomunicaciones móviles para solucionar el problema de la brecha de infraestructura. En estos países, la alta tasa de penetración móvil compensa la brecha en telefonía fija.

Los tres niveles de desarrollo, cuando son combinados para generar un índice compuesto de desarrollo de infraestructura, están correlacionados directamente con el estadio de desarrollo económico (*ver Gráfico 6*)

Este análisis no documenta más que la causalidad bidireccional entre desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y crecimiento económico⁹.

⁹ Estudios econométricos ya han demostrado que la causalidad entre crecimiento económico e infraestructura de telecomunicaciones opera en ambas direcciones (Hardy, 1980; Cronin, (1991, 1993); Norton, 1992; Madden y Savage, 1998).

Gráfico 6. Relación entre desarrollo económico e infraestructura de telecomunicaciones



Fuentes: UIT; Banco Mundial; Euromonitor; análisis del autor.

Desarrollo comparado de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe con países de desarrollo medio

Los índices de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones de América Latina y el Caribe han sido comparados con países de desarrollo medio y emergentes avanzados de otros continentes ([ver Cuadro 2, P. 14](#)).

Esta comparación permite generar las siguientes observaciones:

- Tal como se observó en la comparación intercontinental, América Latina y el Caribe tiene un nivel de desarrollo de la telefonía móvil comparable con el de sus pares. Las telecomunicaciones móviles de Malasia y Polonia muestran un nivel de desarrollo comparable con el de los países avanzados de América Latina, mientras que España, Australia, Nueva Zelanda, Corea, Suráfrica y Tailandia se comparan con los países de desarrollo medio de América Latina; un solo país,

Cuadro 2. Niveles de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe (2010)

América Latina													
	Avanzado	Medio	En desarrollo	España	Australia	Nueva Zelanda	Corea del Sur	Malasia	Singapur	Polonia	Sudáfrica	Turquía	Tailandia
Teledensidad fija promedio	23	20	10	43	39	43	59	16	39	25	8	22	10
Penetración promedio de telefonía móvil	134	95	99	112	101	115	105	121	144	120	100	85	101
Penetración promedio de banda ancha	10	8	2	23	23	25	37	7	25	13	1	10	4

Nivel de desarrollo superior al de los países avanzados de América Latina y el Caribe

Nivel de desarrollo comparable al de los países avanzados de América Latina y el Caribe

Nivel de desarrollo comparable al de los países medios de América Latina y el Caribe

Nivel de desarrollo comparable al de los países en desarrollo de América Latina y el Caribe

Nivel de desarrollo inferior al de los países en desarrollo de América Latina y el Caribe

Fuente: UIT; análisis del autor.

Turquía, tiene un desarrollo de la infraestructura móvil inferior al de los tres niveles América Latina, mientras que solo Singapur (en tanto ciudad-estado) tiene un nivel superior.

- En lo que hace a las telecomunicaciones fijas y la banda ancha, sin embargo, España, Australia, Nueva Zelanda, Corea y Singapur tienen un nivel de desarrollo significativamente superior al de los países avanzados de América Latina. Tan solo Polonia y Turquía se asemejan a los países de desarrollo avanzado, Malasia tiene un nivel comparable al de los países de desarrollo medio, mientras que Sudáfrica y Tailandia muestran una semejanza con los países en desarrollo de América Latina.

Nuevamente, la comparación con países que comparten ciertas características con los latinoamericanos o representan modelos de desarrollo a los que América Latina aspira a imitar (Nueva Zelanda, y Australia), la desventaja en el desarrollo de la banda ancha es significativa. El retraso en las telecomunicaciones fijas no es tan importante en la medida de que estas pueden ser substituidas por las telecomunicaciones móviles.

Dualidades en el desarrollo de infraestructura

La desventaja en el terreno de la banda ancha se acentúa a partir de

las dualidades geográfica y económica que caracterizan a la región latinoamericana respecto al desarrollo tecnológico. Las capitales nacionales y provinciales y los centros urbanos primarios muestran un desarrollo de redes elevado, mientras que las localidades secundarias y zonas rurales todavía no están servidas de manera eficiente por las redes de telecomunicaciones (*ver Cuadro 3*).

Cuadro 3. Penetración comparada de telecomunicaciones (2010)

	Geografías	Líneas fijas (%)	Líneas móviles(%)	Conexiones Internet (%)	Banda ancha (%)
Brasil	País	21.70	104.68	43.00	7,22
	São Paulo	37.98	121.99	...	15,43
	Río de Janeiro	33.16	114.97	...	10.26
	Minas Gerais	20.09	100.59	...	7,15
Argentina	País	24.5	141.79	11.79	9.56
	Buenos Aires	40.00(*)	200	43.56	40.58
	Córdoba	25.00(*)	150	11.56	11.12
	Santa Fe	25.00(*)	138	10.89	10.39
	Mendoza	19.00(*)	139	7.47	7.03
Chile	País	12.53	116		10.45
	Región Metropolitana	16.77	...	...	13.96
	Quinta región	14.09	...	...	11.31

Notas:(*) 2009. Nota: las líneas móviles son calculadas con base en la información de la CNC presentada en Galperín. (2007). Fuentes: Brasil (Anatel; Euromonitor), Chile (Subtel), Argentina (Indec, CNC), Uruguay (Ursec; Euromonitor); análisis del autor.

De acuerdo con las estadísticas del Cuadro 3, se observa que las capitales de algunas naciones de la región han alcanzado niveles de adopción de ciertos servicios de telecomunicaciones equivalentes a los de los países industrializados. Este es el caso de la Ciudad de Buenos Aires (telefonía fija, líneas móviles y banda ancha), Sao Paulo (telefonía fija, móvil y uso de Internet), y la Región Metropolitana de Chile. Las estadísticas de penetración a nivel nacional indican que, más allá de la telefonía móvil, la adopción de telecomunicaciones en regiones económicamente menos desarrolladas es sensiblemente inferior.

En el caso específico de la banda ancha, a la dualidad geográfica se suma la socio-demográfica debido al alto costo de adopción de la tecnología (*ver Cuadro 4, P. 16*).

Cuadro 4. Penetración de banda ancha en los dos deciles inferiores

País	Penetración nacional (%)	Penetración nacional hogares (%)	Penetración en base de la pirámide (porcentaje hogares) (%)
Argentina	9,56	24,5	3,53
Bolivia	0,97	8,6	0,80
Brasil	7,22	23,6	3,53
Chile	10,45	27,6	10,20
Colombia	5,66	15,0	2,57
Ecuador	1,36	6,9	0,40
México	9,98	15,6	1,70
Perú	3,13	9,4	0,43
Uruguay	11,36	19,1	2,83

de la pirámide socio-demográfica (2010)

Fuente: UIT; Euromonitor (basado en Encuestas de Hogares/Estadísticas Nacionales); análisis del autor.

La brecha social en la adopción de banda ancha está determinada fundamentalmente por los costos de adopción de terminales (computadoras portátiles, *netbooks*, entre otros.) y el precio del abono mensual por servicio de banda ancha. En resumen, el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones de la región se caracteriza por un estado avanzado de difusión de las telecomunicaciones móviles, desarrollo medio en la telefonía fija e Internet, y estado embrionario de la banda ancha. Esta situación no es homogénea a lo largo del continente, en la medida de que existen tres niveles de desarrollo diferenciados: países avanzados, de nivel medio, y en desarrollo. La comparación de la región con ciertos países industrializados de desarrollo medio y emergente avanzado indica que América Latina se encuentra en una posición comparable, si no avanzada, en telecomunicaciones móviles, pero en desventaja en banda ancha. Esta situación de desventaja se acentúa aun más en términos de las desigualdades geográficas y económicas que caracterizan al continente.



Determinación de las brechas de infraestructura de telecomunicaciones

Al considerar este estado de situación de la infraestructura de telecomunicaciones, ¿cuáles deberían ser las metas a fijar para el desarrollo futuro? Éstas deben ser definidas en función de las brechas de la demanda y la oferta. Por un lado, la brecha de la oferta de telecomunicaciones se mide en base a aquellos territorios o poblaciones a los que las telecomunicaciones no llegan. En otras palabras, está basada en la cobertura de redes de telecomunicaciones. Por otro lado, definimos la brecha de la demanda como la penetración que debe ser alcanzada a partir de que los factores de asequibilidad son satisfechos. Esto significa que la barrera en la adopción no es el desarrollo de la infraestructura de las redes, sino que esta depende de factores como capacidad económica de consumo (como la capacidad adquisitiva y los precios) o factores educativos y culturales (como la alfabetización digital). La brecha de la oferta es resuelta mediante la inversión en el despliegue de la infraestructura de redes, mientras que la brecha de la demanda es resuelta mediante la reducción de precios, la introducción de subsidios o programas de alfabetización digital.

Estas dos perspectivas determinan la importancia de fijar dos tipos de metas de desarrollo para las telecomunicaciones. Para la brecha de oferta, la meta se refiere a la extensión de la cobertura territorial o de población (en otras palabras, como hacer para que las redes sean desplegadas en todos los centros poblacionales). Para la brecha de la demanda, la meta se refiere a la adopción (como hacer que la población o empresas que pueden adquirir servicio lo hagan). Esta última se mide en términos de penetración. Obviamente, la brecha de la demanda depende de la oferta en la medida de que si la red no llega a un centro urbano, su población no podrá adquirir el servicio. Sin embargo, como se muestra abajo, en muchos casos, la cobertura de la infraestructura de redes en América Latina y el Caribe es muy alta, con lo que el tema fundamental a abordar desde el punto de vista de política pública es la adopción o brecha de la demanda. El Cuadro 5 ([ver P. 20](#)) presenta parámetros de cobertura y adopción para la telefonía móvil y banda ancha en algunos países de la región.

Cuadro 5. Cobertura y penetración de telecomunicaciones en América Latina (2010)

			Argentina (%)	Brasil (%)	Colombia (%)	México (%)	Perú (%)
Telecomunicaciones móviles	Cobertura población	2G	99	97	94	93	93
		3G	75	75	52	39 ****	65 **
	Penetración		141,78	104,10	93,75	80,55	39
Banda ancha	Cobertura población	ADSL	90	94	63 *	92***	92***
		CABLE	60	35	28	18,10	...
	Penetración		9,56	7,23	5,66	9,98	3,13

Notas metodológicas:

*Calculado con base en el número de habitantes en departamento con al menos una conexión de banda ancha. Marzo 2010.

** Calculado con base en el número de habitantes en distritos donde existe al menos un cliente con conexión ADSL (14%), para el caso de la banda ancha y con conexión 3G (348 distritos cubiertos con red 3G del total de 1833) para el caso de telecomunicaciones móviles. Diciembre 2010.

*** La cobertura de banda ancha a través de la tecnología ADSL es tomada del informe anual 2008 de Telmex.

**** La penetración de 3G para México es calculada utilizando la población de ciudades en donde el servicio de 3G está habilitado. La información de las ciudades con servicio 3G está actualizada a enero del 2010.

Fuentes: Teleco; Operadoras; UIT; ANATEL; CRT (a través del SIUST); Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú, análisis del autor.

Como puede observarse en el Cuadro 5, la cobertura de telefonía móvil está sumamente desarrollada. Así, con base en la tecnología de segunda generación, más del 90% de la población de los cinco países analizados pueden acceder al servicio móvil de voz. La cobertura de 3G, más adecuada para el uso en banda ancha móvil por su capacidad de transmisión, no está desplegada a los niveles de 2G; aún así, la cobertura excede el 50% de la población. Consistentemente con los niveles de despliegue de redes móviles, la penetración es extremadamente elevada, oscilando entre el 142% para Argentina y el 81% para México. Como se

mencionaba anteriormente, esto no significa que la telefonía móvil haya alcanzado niveles de universalización, dado que la penetración que excede el 100% en Argentina y Brasil indica que existen usuarios que poseen más de dos terminales o que existen terminales destinados a telemetría remota. El análisis de los indicadores del Cuadro 5 para la telefonía móvil permite extraer las siguientes conclusiones:

- **Argentina:** existe una brecha del 1% de la población no cubierta que, por lo tanto, no tiene acceso a la telefonía móvil; la tasa agregada de penetración indica un nivel alto de desarrollo del mercado cubierto.
- **Brasil:** direccionalmente de manera similar que en Argentina, existe una brecha de población no cubierta del 3%, mientras que el resto del mercado cubierto está alcanzando niveles de saturación.
- **Colombia:** el hecho de que la tasa de cobertura y la de penetración sean equivalentes (94%) indica que el mercado se está desarrollando siguiendo vectores similares a los de Brasil y Argentina con una brecha del 6% de la población.
- **México:** se observa la coexistencia de una brecha de oferta (7% de la población a la que las redes no llegan) y una de demanda (93% de la población cubierta, 12% no adquieren servicio).
- **Perú:** se asemeja a la situación colombiana: altos niveles de penetración en las zonas cubiertas pero con una brecha de oferta del 5%.

De esta manera se puede concluir que en el caso de la telefonía móvil la brecha fundamental a resolver mediante instrumentos de política pública es una de oferta: ¿cómo hacer que la cobertura de las redes llegue a las regiones aisladas? La cobertura adicional garantizará la incorporación de un número importante de abonados al servicio móvil. Éstos han sido estimados en función de la población no cubierta y la penetración de telefonía móvil en los dos deciles inferiores de la pirámide sociodemográfica¹⁰ (ver Cuadro 6, P. 22).

En el caso de la banda ancha, la cobertura es también relativamente elevada. Sin embargo, la diferencia entre la cobertura y la penetración es extremadamente alta. Por ejemplo, mientras que la banda ancha en Argentina puede ser desplegada en aproximadamente el 90% de los hogares mediante tecnologías ADSL (con base en la conexión telefónica) o de cable modem (basada en el servicio de TV por cable), la penetración de banda ancha es solo del 9,56%. Por lo tanto, mientras que la brecha de oferta es del 10%, la brecha de demanda es del 80,4%. Al trasladar esta perspectiva a los otros países incluidos en el Cuadro 7 (ver P. 22), se obtienen las siguientes brechas de oferta y demanda.

¹⁰ En otras palabras, se asume que una vez las redes desplegadas en las zonas aisladas, la adquisición de servicio se hará en base a una curva de difusión de tecnología similar a la seguida para población en base de la pirámide en medios urbanos.

Cuadro 6. Abonados adicionales creados como consecuencia de una cobertura total de los territorios nacionales

País	Población no cubierta por las redes móviles (2010)	Penetración abonados adicionales (millones)
Argentina	408.600	372.000
Brasil	5.887.000	1.943.000
Colombia	2.797.000	2.238.000
México	7.602.000	1.824.000
Perú	1.480.000	592.000
Total		6.969.000

Fuentes: Euromonitor; análisis TAS

Cuadro 7. Brecha de oferta y demanda en banda ancha (2010)

País	Brecha de oferta (%)	Brecha de demanda*(%)
Argentina	10	80,4
Brasil	6	86,8
Colombia	37	57,34
México	8	82,02
Perú	41	55,87

Nota: * calculada como la diferencia entre el porcentaje de población cubierta y la penetración.

Fuente: UIT; Euromonitor; análisis del autor.

Como puede observarse en el Cuadro 7, en aquellos países donde la brecha de oferta es reducida (Argentina, Brasil y México), la brecha de demanda es significativa. En países con menor cobertura de banda ancha (Colombia y Perú), se observa un equilibrio entre oferta y demanda. Habiendo establecido la diferencia entre brecha de oferta y demanda, corresponde ahora analizar como se definen las metas a alcanzar: para la oferta, ¿redes que cubran el 100% del territorio nacional o el 80%? Para la demanda, ¿penetración del 20%, el 30% o el 100%?



The background of the page is a light gray with a subtle, abstract pattern. It features several translucent cubes of varying sizes and orientations, some of which are interconnected by a network of thin gray lines and small circular nodes, resembling a molecular or digital structure. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

3

Capítulo3

Definición de metas de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones

De acuerdo con la discusión precedente existen dos tipos de metas a definir: la de oferta (o cobertura de redes) y la demanda (o adopción de las telecomunicaciones). Estas metas deben ser consideradas con base en dos perspectivas de política pública: el derecho al acceso a un servicio público (que denominamos “meta social”) y la maximización del impacto económico (que denominamos “meta económica”) (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Determinación de metas de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

		Tipo de meta	
		Oferta (alcance: cobertura de redes)	Demanda (alcance: adopción de tecnología)
Perspectiva	Social (imperativo: universalización)	Alcanzar la cobertura universal de la población (I)	Alcanzar, como mínimo, una penetración coherente con el desarrollo del país (III)
	Económica (imperativo: maximización del impacto)	Focalizar despliegue de redes y servicios en áreas de alto impacto económico (II)	Aumentar la adopción de tecnología para que esta tenga un impacto multiplicador en la economía (IV)

(I) Impacto de la perspectiva social en la fijación de metas de la oferta de telecomunicaciones:

Mientras que la telefonía ya ha sido declarada en la mayor parte de los países del mundo un servicio público que debe ser ofrecido al conjunto de la población, la noción de universalización de la banda ancha está ganando cada vez más adeptos en el grupo de naciones. Cuarenta países ya han estipulado en su marco regulatorio el acceso universal a la banda ancha (entre ellos, Brasil, China y España), mientras que algunas naciones van más allá y consideran que el acceso a la banda ancha es un derecho

(Finlandia y Estonia). Si esto es así, la cobertura de las redes debería alcanzar el 100% de la población. Basándonos en esta perspectiva, dada la penetración de las telecomunicaciones móviles, las metas de cobertura en telefonía no están tan lejanas de ser alcanzadas aunque las de banda ancha todavía están, dependiendo del país, un poco más lejos de ser obtenidas.

(II) Impacto de la perspectiva económica en la fijación de metas de la oferta de telecomunicaciones

La perspectiva económica en la fijación de metas de la oferta de telecomunicaciones considera que, dado el efecto multiplicador que la tecnología ejerce sobre el conjunto de la economía, sería necesario desplegar infraestructura que satisfaga las necesidades de transmisión de información en apoyo de los diferentes sectores económicos. A mayor despliegue de infraestructura, más eficiencia en procesos productivos y por lo tanto, mayor generación de externalidades positivas. De acuerdo con esta perspectiva, la investigación de efectos multiplicadores ha generado un cuerpo teórico suficiente para validar estos efectos:

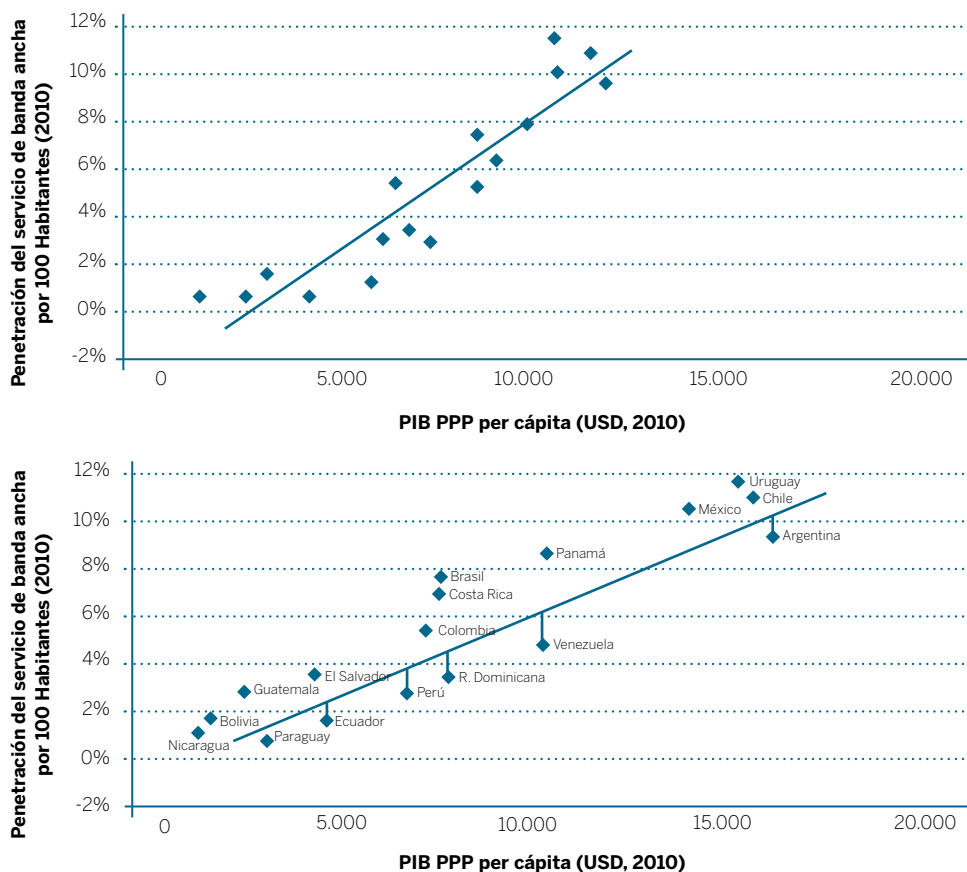
- **Crecimiento económico:** un aumento del 1% en la penetración de banda ancha contribuye en un 0,016% al crecimiento económico en América Latina (Katz, 2010d).
- **Generación de empleo:** un aumento del 1% en la penetración de la banda ancha determina un 0,18% de aumento en la tasa de ocupación usando datos de panel de Chile (Katz, 2010).
- **Creación de empleo en zonas rurales:** un aumento del 1% en la penetración de banda ancha en zonas rurales contribuye a una reducción del desempleo en un -0,1953%, de acuerdo a una investigación en zonas rurales de Estados Unidos (Katz, 2011a).
- **Productividad:** cada un 1% de aumento en la penetración de banda ancha en países avanzados y de desarrollo medio, la productividad crece en un 0,13% (Waverman et al. 2009).
- **Crecimiento de exportaciones:** empresas manufactureras con acceso a banda ancha generan el 6% más de exportaciones; en el sector servicios este efecto crece al 10% (Clarke, 2008).
- **Innovación:** un aumento del 10% en penetración de Internet resulta en un aumento del 0,5 al 1,2 % en el número de nuevos emprendimientos (BCG, 2011).
- **Impacto en las PyME:** la adopción de la banda ancha por las PyMES contribuye a reducir los costos de distribución de información, facilitando el acceso por parte de estas a nuevas técnicas productivas (Katz, 2010).

Obviamente, estos efectos no son lineales en la medida de que ciertos niveles de saturación establecen una disminución al retorno de la inversión en infraestructura. Sin embargo, pese a que se reconoce la existencia de niveles de saturación, la investigación todavía no ha podido identificar con exactitud cuál es el punto en la adopción de infraestructura de telecomunicaciones a partir del cual la tasa de retorno a la penetración comienza a disminuir.

(III) Impacto de la perspectiva social en la fijación de metas de penetración

La fijación de metas de adopción de tecnología basada en la perspectiva social está basada en la premisa que la adopción de telecomunicaciones debería ser consistente, como mínimo, con el indicado por la relación lineal directa entre telecomunicaciones y desarrollo económico y social. Como se mencionó en la introducción de este trabajo, las telecomunicaciones y el desarrollo económico están vinculados en una relación de causalidad. En otras palabras, cuanto más desarrolladas, los países van a tener que invertir más en infraestructura de telecomunicaciones. Así, si un país está rezagado respecto a la penetración estipulada de banda ancha por la variable económica, ese rezago estaría indicando una demanda social insatisfecha (ver Gráfico 7).

Gráfico 7. Relación entre desarrollo económico y banda ancha



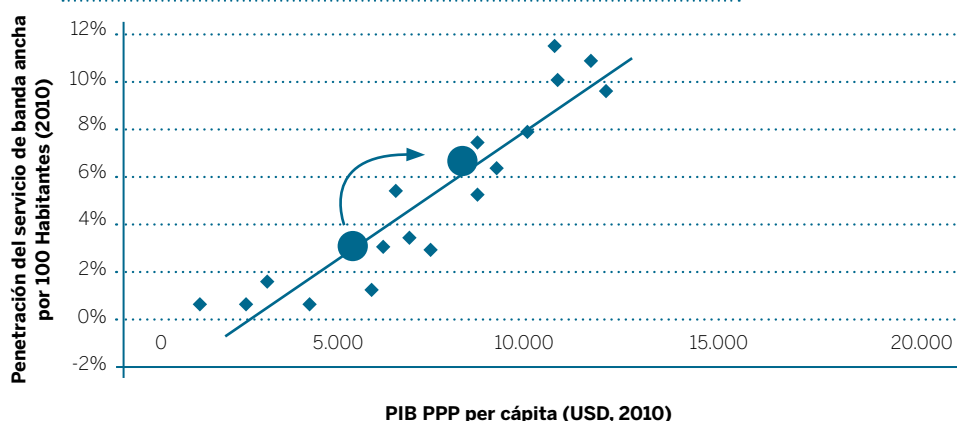
Fuentes: UIT; Banco Mundial; análisis del autor.

Como se observa en el Gráfico 7, basándonos en la relación entre economía y telecomunicaciones solamente para los países de América Latina y el Caribe, se podría asumir que ciertos países tienen un nivel de adopción de banda ancha que no se condice con su nivel de desarrollo y por lo tanto existe una demanda insatisfecha.

(IV) Impacto de la perspectiva económica en la fijación de metas de penetración:

El segundo punto de vista para la fijación de metas respecto de la brecha de demanda está basado en la premisa que establece que, en la medida de que las telecomunicaciones contribuyen al crecimiento económico, se puede determinar una meta de adopción que refleje el valor multiplicador de la infraestructura. Desde este punto de vista, resultaría conveniente mediante la política pública, aumentar la penetración de telecomunicaciones más allá de lo que indica el coeficiente de correlación entre economía y telecomunicaciones, en la medida de que, al hacerlo, se podría estimular el crecimiento económico (ver Gráfico 8).

Gráfico 8. Efecto multiplicador de las telecomunicaciones



Fuente: FMI; UIT; análisis del autor.

Esto implica estimular la adopción en empresas y sectores infra-servidos (que en América Latina son especialmente el sector de las MIPyME) mediante la capacitación empresarial, potencialmente los subsidios a la microempresa, y el apoyo que permita al sector encaminarse a la acumulación de capital intangible (cambios organizativos y adopción de procesos de negocio que permitan aprovechar el potencial de la tecnología).

Se examinará cómo estas cuatro perspectivas son usadas para determinar las metas de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones para América Latina. El análisis será aplicado a las dos tecnologías más

relevantes para el futuro de la región: telefonía móvil y banda ancha.

Meta de desarrollo de la telefonía móvil

De acuerdo con el concepto de universalización de la telefonía móvil (establecido a partir de la “meta social” de servicio universal de la telefonía), se establece que la meta de oferta de servicios móviles debe tener como objetivo la cobertura del 100% de la población. De acuerdo con la información presentada en el Cuadro 8, esto requeriría llenar las siguientes brechas (ver Cuadro 9).

Cuadro 9. Meta de despliegue en telefonía móvil

País	Meta requerida para alcanzar cobertura universal (%)	Población a ser cubierta
Argentina	1	408.6
Bolivia	19*	1,896,601
Brasil	3	5,887,000
Chile	0	
Colombia	6	2,797,000
Ecuador	16*	2,314,358
México	7	7,602,000
Perú	5	1,480,000
Uruguay	0	
Venezuela	10*	2,897,986

Fuentes: *ITU. Información correspondiente a diciembre 2007.

** Katz y Flores-Roux (2011d).

*** La cifra de la UIT para Bolivia es 54%; sin embargo, el gobierno anunció que el número de radio-bases ha crecido en 76%, con lo que la brecha ha sido reducida a 19%.

Como puede observarse, América Latina está en una posición cercana a alcanzar la meta de universalización de la oferta de servicio móvil.

En lo que hace a la demanda, a pesar de los avances dramáticos que han sido hechos en la última década, la brecha de penetración social es un poco más importante. A pesar de que muchos países de la región han alcanzado penetraciones que exceden el 100%, más allá de la población no cubierta por las redes móviles presentada en el Gráfico 8, existe todavía población en zonas en donde la tecnología está desplegada que todavía no puede acceder a la telefonía móvil, **(Ver Cuadro 10, P. 30).**

Cuadro 10. Adopción de la telefonía móvil en la base de la pirámide (3 deciles inferiores) (2010)

País	Penetración nacional (%)	Penetración en 3 deciles inferiores (%)
Argentina	141,79	50,30
Bolivia	72,30	10,45
Brasil	104,10	32,65
Chile	116,00	59,65
Colombia	93,76	62,80
Costa Rica	65,14	55,90
Ecuador	102,18	48,05
Guatemala	125,57	32,95
México	80,55	56,85
Perú	100,13	22,00
República Dominicana	89,58	20,85
Venezuela	96,20	18,80
Uruguay	131,71	55,40
Total	104,37	40,51

Fuentes: UIT; Euromonitor (basado en Encuestas Nacionales de los Hogares); análisis del autor.

Galperin y Barrantes (2008) determinan que la barrera fundamental que existe para el aumento de la penetración de telefonía móvil en los segmentos más desfavorecidos es la tarifa del servicio. Con datos de 2007, los autores muestran que el precio de una canasta de servicios apropiada para el consumo de la población en la base de la pirámide socio-demográfica representa entre el 1,9% y el 7,2% del PIB per cápita mensual y entre el 5% y el 22% del salario mínimo (ver Cuadro 11).

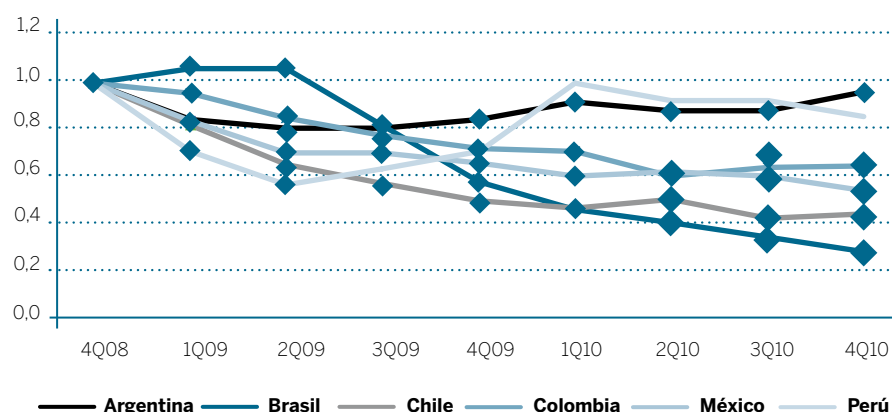
Cuadro 11. América Latina: estimaciones comparadas de asequibilidad de la telefonía móvil

País	Costo mensual de paquete prepago	Porcentaje de del PIB per cápita (%)	Porcentaje del salario mínimo (%)	Porcentaje de la línea de pobreza (%)
Argentina	15,09	2,90	5	15
Brasil	33,34	5,90	17	45
Chile	13,39	1,90	6	16
Colombia	19,23	5,00	8	12
México	26,41	3,80	22	27
Perú	2,28	7,20	13	31
Uruguay	14,33	2,90	12	10

Fuente: Galperin y Barrantes (2008).

En términos generales, de acuerdo con las encuestas nacionales de los hogares, el gasto en telecomunicaciones en la región no puede exceder el 2% del ingreso medio, con lo que las estadísticas presentadas en el Cuadro 11 indican un obstáculo importante para la adopción de telefonía móvil en los segmentos socio-demográficos más desfavorecidos. Corresponde, sin embargo, mencionar que debido a la competencia imperante en la industria, los precios de telefonía móvil en algunos de los países de la región están disminuyendo con lo que parte del problema mencionado arriba está en vías de solucionarse al menos parcialmente (ver Gráfico 9).

Gráfico 9. América Latina: índice de precio del minuto móvil promedio (2008-2010)



Fuente: Bank of América Merrill Lynch; análisis del autor.

Analizando la demanda de telefonía móvil en el universo de empresas, las PyME y microempresas, se observa que la brecha existe primordialmente a nivel de las microempresas (ver Cuadro 12).

Cuadro 12. Adopción de la telefonía móvil en empresas (2010)

País	Empresas grandes y medianas (%)	PyME (%)	Micro Empresa (%)	Año
Argentina	100	76.70	63.30	2007
Brasil	90	80	61	2009
Chile	100	43		2008
Perú	100	45		2006

Fuentes: Argentina (Prince & Cooke); Brasil (CETIC); Chile (Entel); Perú (Propyme); análisis del autor.

La penetración limitada del uso corporativo de la telefonía móvil en el universo de microempresas responde a numerosos factores. En primer lugar, es la posible falta de comprensión del potencial que puede tener la tecnología para mejorar la eficiencia en procesos productivos. En segundo lugar, la insuficiencia de financiamiento para la compra de teléfonos móviles para uso corporativo ha sido también mencionada como un factor negativo en el proceso de difusión de telecomunicaciones. La falta de recursos de capital de trabajo para la compra de activos fijos impacta no solo la adquisición de maquinaria sino también de equipamiento de comunicaciones. En relación con el punto anterior, es posible que la falta de un marco fiscal y tributario adecuado, combinado con un marco jurídico obsoleto contribuya a limitar la adopción. Aplicado al terreno de telecomunicaciones, este problema se traduce en la falta de estímulos (por ejemplo, exención impositiva) para la compra de infraestructura de telecomunicaciones.

Para concluir, las metas fundamentales en el terreno de las telecomunicaciones móviles en América Latina pueden resumirse de la siguiente manera:

- Desde el punto de vista de la oferta, ampliar la cobertura de población en aquellas zonas aisladas, principalmente rurales de baja densidad, hasta llegar al 100%.
- Para estimular el desarrollo de la “demanda social”, enfatizar la tendencia a la reducción de tarifas de servicios ajustados a la necesidad de segmentos más desfavorecidos.
- Para resolver el problema de la “brecha económica”, ampliar la adopción de móviles en el segmento de las microempresas, enfatizando la introducción de subsidios, programas de capacitación para aumentar el aprovechamiento de la tecnología y el lanzamiento de productos adaptados a las necesidades de este segmento.

Meta de desarrollo de la banda ancha

Las metas para el desarrollo de la banda ancha deben ser planteadas en tres áreas: la cobertura de la población, la adopción y la calidad de servicio (medida esta en términos de la velocidad de bajada de información). Algunos de los planes nacionales de banda ancha definidos en otras regiones del mundo han definido los siguientes parámetros respecto a cobertura y velocidad de bajada (**Ver Cuadro 13**).

Como puede observarse en lo que hace a cobertura de servicio, pese a que no existe una consistencia en la fijación de metas, las economías avanzadas tienden a plantear una meta de universalización (100% de cobertura) en el mediano plazo, mientras que las economías emergentes plantean un objetivo del 75% de cobertura de la población¹¹.

¹¹ Debe reconocerse que una parte de esta meta puede ser alcanzada mediante la banda ancha móvil.

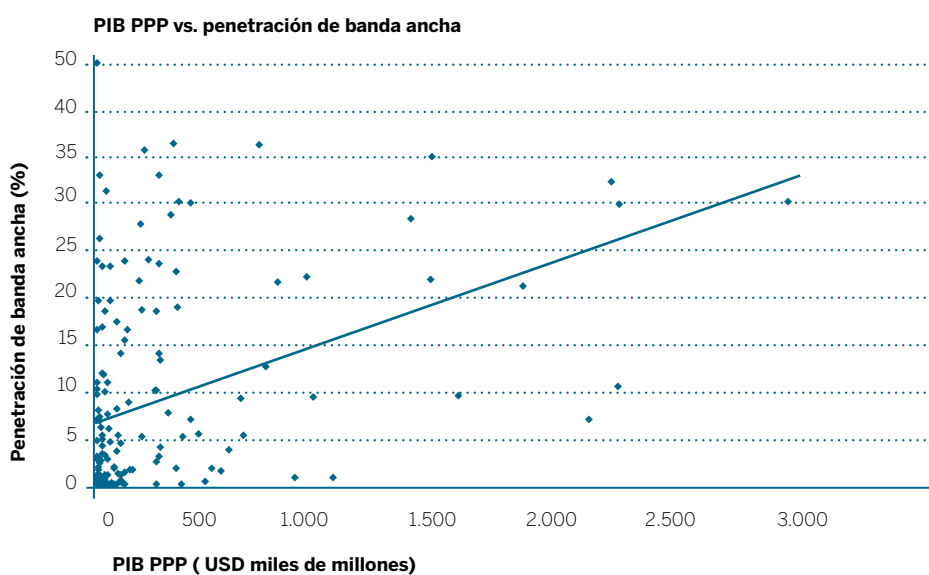
Cuadro 13. Objetivos de cobertura y velocidad de bajada de los planes nacionales de banda ancha

País	Metas de cobertura (como % de hogares)	Metas de velocidad (como % de hogares)
Estados Unidos	100 (2012)	4 Mbps (100) (2012) 50 Mbps
Alemania	100 (2014)	1 Mbps (100) (2014) 50 Mbps (75) (2014)
Singapur	100 (2012)	100 Mbps (95) (2012)
Australia	100 (2012)	12 Mbps (100) (2012)
Reino Unido	100 (2012)	2 Mbps (100) (2012)
Malasia	75 (2010)	(33) 50-100 Mbps (42) 1.5 Mbps
Brasil	50 hogares urbanos y 25 hogares rurales	75 (512-784 kbps)
Unión Europea	100 (2013)	30 Mbps (100) (2020) 100 Mbps (50) (2020)

Fuentes: Planes Nacionales de Banda Ancha.

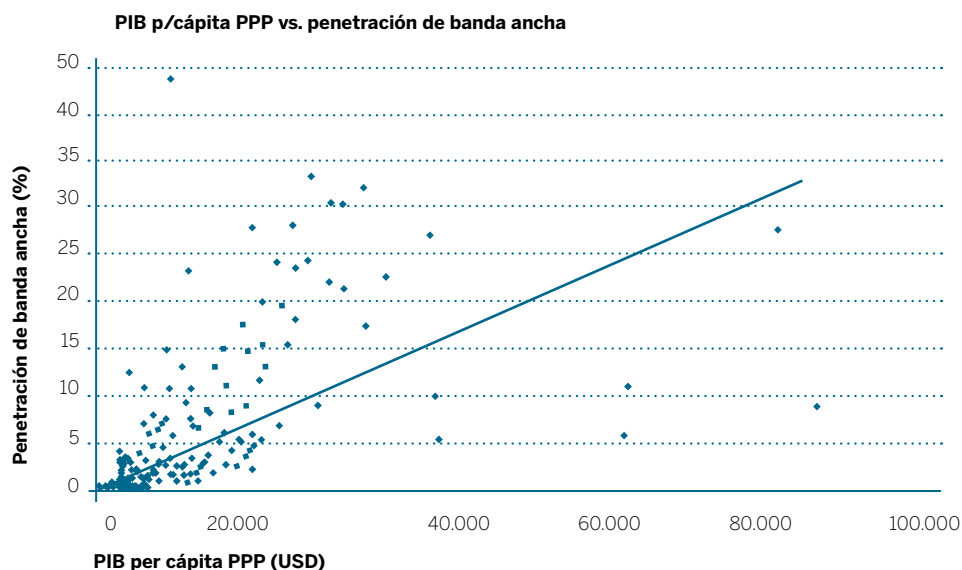
En cuanto a la meta de penetración (o adopción del servicio) corresponde interrogarse, basándonos en la “meta social”, ¿cuántos accesos de banda ancha necesita América Latina para cerrar la brecha que la separa del mundo desarrollado? Para estimar las necesidades de banda ancha en la región se desarrolla un modelo de regresión simple similar al de los originales modelos de teledensidad basados en la dimensión de la economía. Este modelo ha sido estimado para los niveles actuales de penetración de banda ancha en el mundo (**ver Gráfico 10**).

Gráfico 10. Desarrollo económico del mundo y penetración de banda ancha



Nota: excluye EE.UU., China y Japón.

Fuentes: UIT; FMI; análisis del autor.



De acuerdo con el modelo de PIB per cápita versus banda ancha, la dimensión de la brecha para América Latina es moderada en lo inmediato pero importante en términos del crecimiento de la economía de la región hacia 2016 (*ver Cuadro 14*).

Cuadro 14. Brecha entre oferta y demanda de banda ancha (modelo mundial)

País	Penetración		Población	
	2010	2016e	2010	2016e
Argentina	10,17	13,29	40.519.000	42.775.000
Belize	5,59	6,07	336	383
Bolivia	3,69	4,39	10.426.000	11.703.000
Brasil	7,51	9,79	193.253.000	199.492.000
Chile	9,68	12,70	17.190.000	18.308.000
Colombia	6,55	8,33	45.512.000	48.850.000
Costa Rica	7,50	9,28	4.562.000	5.063.000
Ecuador	5,52	6,26	14.787.000	16.140.000
El Salvador	5,32	6,57	5.864.000	6.111.000
Guatemala	3,86	4,28	14.362.000	16.566.000
Honduras	3,59	4,17	7.614.000	8.504.000
México	9,35	11,60	108.627.000	115.310.000
Nicaragua	2,80	3,25	5.816.000	6.340.000
Panamá	8,28	11,42	3.527.000	3.856.000
Paraguay	4,04	4,79	6.402.000	7.210.000
Perú	6,42	8,63	29.552.000	32.405.000
Uruguay	9,27	12,29	3.357.000	3.428.000
Venezuela	7,85	8,31	29.183.000	32.865.000

Al considerarse la dimensión actual de las economías latinoamericanas, la región tiene actualmente un déficit de 4,7 millones de accesos de banda ancha, con la mayor proporción de demanda insatisfecha centrada en Ecuador, Bolivia y los países de América Central.

Esta brecha alcanza 17,4 millones de líneas (ver Cuadro 11) si se considera el desarrollo económico y crecimiento poblacional proyectado a 2016. La mayor porción de este déficit está concentrada en Brasil (31%), México (12%), Perú (11%), Argentina (10%) y Venezuela (7%).

De acuerdo a las estimaciones de este documento, América Latina debe instalar hacia 2016 una suma equivalente a la mitad de los accesos actuales de banda ancha para adecuar el desarrollo de infraestructura a la dimensión de su economía. Esto significaría aumentar la penetración ponderada del 7,0% al 9,6%, lo que llevaría a la región a niveles de penetración estarían cercanos a Polonia (13%) y Turquía (10%). Sin embargo, estos niveles serían bajos en relación a la necesidad de satisfacer una “meta social”, que debería ubicarse alrededor del 20%, que es la de los países de desarrollo medio analizados en el Cuadro 3.

PIB/pc PPP (USD)		Número de líneas de banda ancha			
2010	2016e	2010r	2010e	Déficit 10	2016
15,85	21,28	3.862.354	4.120.167	257.813	5.685.285
7,90	8,73	8.915	18.781	9.866	23.237
4,59	5,81	95.937	384.67	288.733	513.796
11,24	15,19	14.086.729	14.520.129	433.4	19.526.677
15,00	20,25	1.788.490	1.663.663	0	2.324.995
9,57	12,66	2.621.764	2.981.413	359.649	4.068.987
11,22	14,31	288.236	342.14	53.904	469.755
7,78	9,05	197.259	816.374	619.115	1.009.630
7,43	9,60	175.274	312.071	136.797	401.575
4,89	5,62	259	554.018	295.018	709.201
4,42	5,43	76	273.234	197.234	354.626
14,43	18,34	11.325.022	10.155.488	0	13.373.478
3,05	3,83	476	162.821	115.221	205.933
12,58	18,02	275.639	292.157	16.518	440.202
5,20	6,50	39.165	258.664	219.499	345.264
9,33	13,18	911.64	1.895.791	984.151	2.797.268
14,30	19,55	382.948	311.262	0	421.446
11,83	12,63	1.556.485	2.291.659	735.174	2.732.471
		37.998.457	41.354.503	4.722.094	55.403.827

Nota: Si la meta en 2010 es negativa (exceso de líneas respecto a la brecha económica), esta se asume a 0.

Fuentes: UIT; Banco Mundial; FMI; análisis del autor.

Al mismo tiempo que se define una meta de penetración, es necesario definir metas respecto a la calidad de servicio (sobre todo, en lo que respecta a velocidad de la banda ancha). Nuevamente, la experiencia de planes nacionales de banda ancha muestra una falta de consistencia respecto de lo que se considera un límite aceptable mínimo de la velocidad de descarga. Sin embargo, es obvio que, independientemente de la meta a fijar, la velocidad de descargue promedio por línea de banda ancha en América Latina es considerablemente menor a la necesaria para una utilización eficiente del servicio **(ver Cuadro 15)**.

Cuadro 15. América Latina: distribución de conexiones de banda ancha por velocidades de descargue

	Argentina (%)	Brasil (%)	Chile (%)	Colombia (%)	Perú (%)	Venezuela (%)	Costa Rica (%)
Velocidad de la descarga	Dic-10	Jun-10	Dic-09	Dic-09	Dic-09	Dic-09	Dic-09
128-256 kbps	1,7	6,0	1,7	1,6	4,5	32,0	10,1
256-511 kbps	8,7	19,6	4,8	2,6	32,8	1,0	9,7
512-0.99 kbps	33,7	11,2	21,1	6,8	44,9	56,0	42,2
1.00-1.99 mbps		26,7	51,6	55,1			26,7
>= 2 mbps	55,80	36,5	21,2	33,8	17,8	11,0	11,3

Fuente: Barómetro de América Latina.

De acuerdo con los datos del Cuadro 15, un porcentaje importante de las líneas de acceso de banda ancha en algunos países de la región están entregando servicio con velocidad de descarga inferior al 1 mbps¹². Una meta realista para América Latina sería alcanzar una velocidad mínima de descarga de 2 mbps, lo que es consistente con los parámetros establecidos por los planes de Reino Unido, y cercano al de Malasia. De acuerdo con los parámetros de acceso a contenidos y uso, 2 mbps permiten satisfacer las necesidades de usuarios que acceden a servicios públicos, usan Internet para capturar información, comunicarse vía redes sociales y eventualmente bajar videos.

Para el segmento de empresas, las necesidades de velocidad de descarga de información son más altas dados los imperativos de eficiencia requeridos en el acceso a información. Estos imperativos se extienden al segmento de las PyME en la medida de que para obtener una integración de las mismas con las grandes empresas y la posibilidad de aumentar su producción mediante ventas al estado y el incremento de sus exportaciones, las velocidades de acceso son críticas. La investigación ubica a las mismas en, como mínimo 15 mbps simétrico (en otras palabras, la misma velocidad de subida y descarga de información).

¹² La Unión Internacional de Telecomunicaciones define banda ancha como una "capacidad de transmisión más rápida que la velocidad primaria de la red digital de servicios integrados a 1,5 o 2 Mbps".

Conclusión

Los análisis de esta sección han permitido definir una serie de metas basadas en las diferentes perspectivas para cada tecnología con respecto a las brechas de oferta y demanda (ver Cuadro 16).

Cuadro 16. Determinación de metas de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones (en porcentaje de la población)

Perspectiva	Metas		
	Oferta (alcance: cobertura de redes)	Demanda (alcance: adopción de tecnología)	Velocidad de bajada (en mbps)
Social (imperativo: universalización)	Móvil: 100% (2014)	Móvil: 120% (2015)	Banda ancha: 2 mbps (2014)
	Banda ancha: 75% (2015)	Banda ancha: 20% (2016)	
Económica (imperativo: maximización del impacto)	Móvil: 100% (2014)	Móvil: 100% de empresas (2015)	Banda ancha: 15 mbps para PyME y 2mbps para microempresas (2014)
	Banda ancha: 100% de empresas (2015)	Banda ancha: 100% de empresas (2015)	

Estas metas implican la necesidad, desde el punto de vista social, de alcanzar una cobertura total de la población para telefonía móvil, y un 75% de la población para banda ancha. Con estos niveles de oferta, la penetración móvil debería llegar al 120% (del 100% al día de hoy), mientras que la banda ancha debería llegar al 20% (del 7,6% actual), con una velocidad mínima de 2 mbps. Desde un punto de vista económico, que enfatiza el efecto multiplicador y las externalidades positivas de la tecnología, tanto la banda ancha como la telefonía móvil deben llegar a todas las empresas, incluidas las microempresas, fijándose una meta de velocidad de 15 mbps para grandes empresas y PyME y 2 mbps para microempresas.

4

Capítulo 4



El crecimiento de la banda ancha móvil

La banda ancha móvil, definida como la posibilidad de entregar servicio de acceso a Internet con base en redes móviles de 3G o 4G, representa una tecnología fundamental para satisfacer las metas de cobertura y penetración de banda ancha discutidas en el capítulo anterior. De manera simultánea con la adopción acelerada de telecomunicaciones móviles, los operadores de América Latina están migrando sus redes de tecnologías de segunda (2G) a tercera generación (3G), mientras que algunos ya están haciendo pruebas de cuarta generación (4G)¹³. Hacia 2012 se observarán también comienzos de migración hacia plataformas 4G, con base principalmente en el estándar LTE (*Long Term Evolution*)¹⁴.

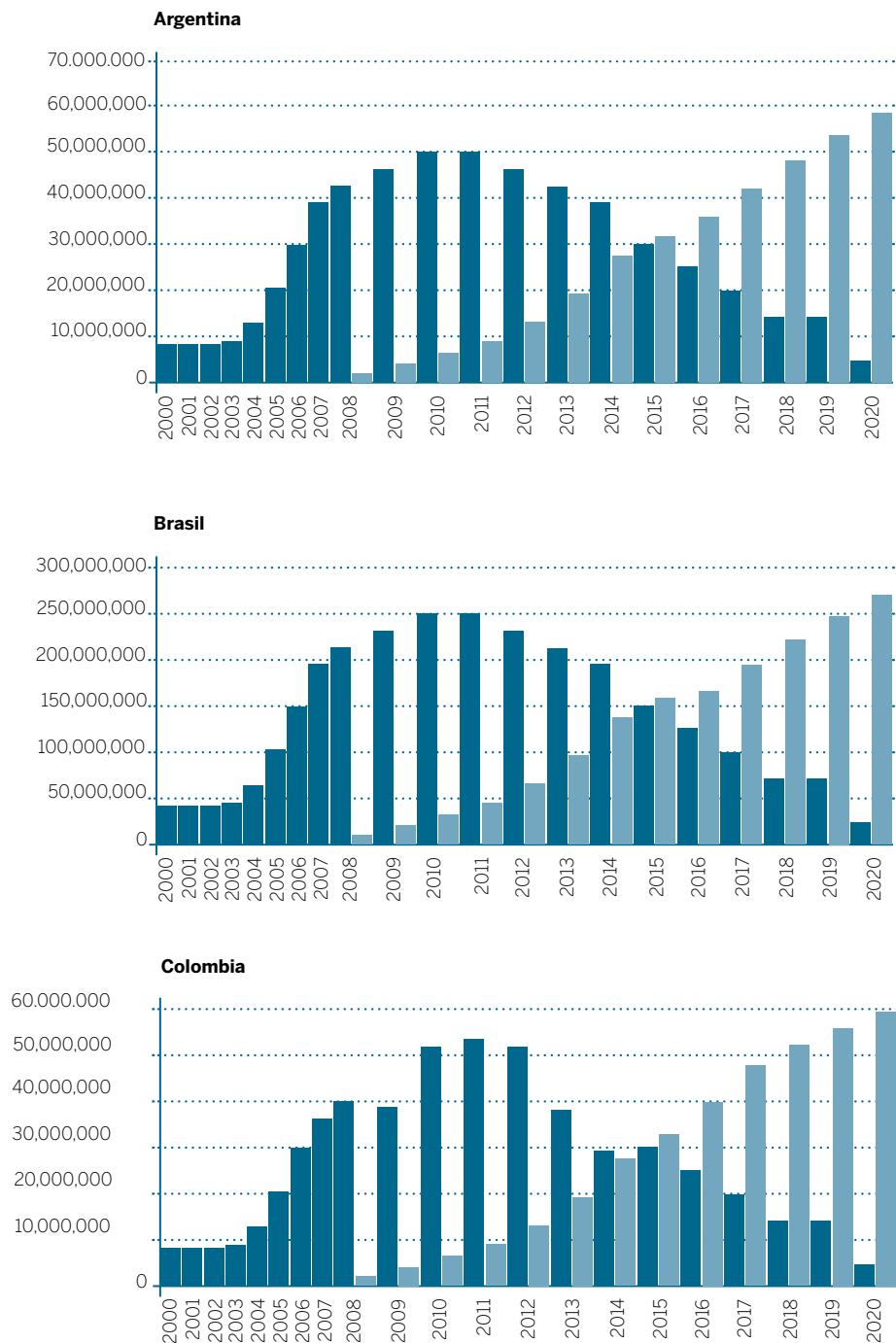
La migración a tecnologías 3G es importante en la medida en que los terminales que operan en estas normas, por ejemplo HSPA (*High Speed Packet Access*), son más adecuados económicamente para proveer un acceso de banda ancha eficiente a Internet que las tecnologías de banda ancha fija. Esta tecnología representa una respuesta económica y tecnológica a las necesidades de un mercado condicionado por los aún relativamente altos costos de adquisición de computadoras y los límites en el despliegue de banda ancha fija presentados en el capítulo 2. La satisfacción de una necesidad de la población por tener acceso a Internet, combinada con una utilización más eficiente del espectro radioeléctrico, determina que la transición de la masa de abonados en la región a plataformas 3G se completará en el curso de la presente década. Así, nuestras proyecciones de la tasa de sustitución de terminales muestran que hacia 2015, el 46,2% de los abonados de la región estarán utilizando terminales 3G y 4G. Ciertos países de la región, debido al aumento dramático de abonados con tecnología HSPA y el ulterior despliegue de LTE, registrarán una mayoría de la base instalada en terminales de 3G y 4G. Por ejemplo, de acuerdo a las proyecciones, se estima que hacia 2020, el 87% de la base instalada en Argentina, el 73% en México y el 76% en Brasil serán terminales de 3G y 4G. En Perú y Colombia, que comenzaron a crecer aceleradamente en un tiempo más tardío que los

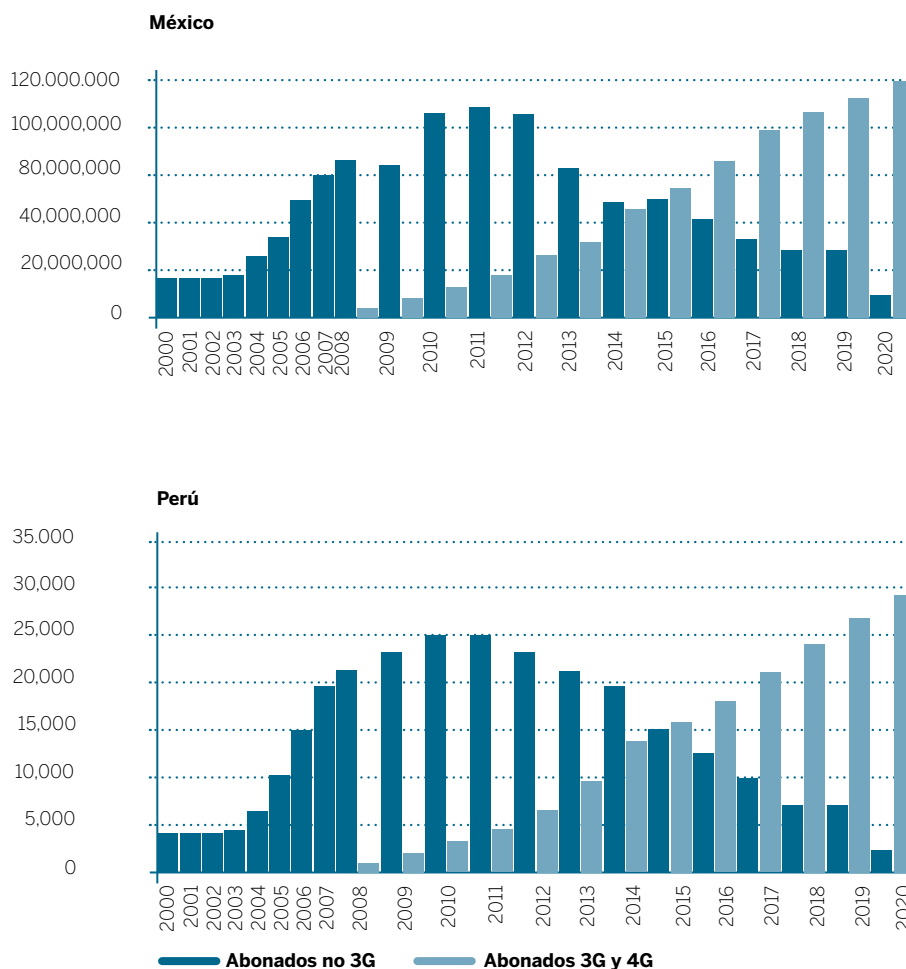
13 Comunicado de Prensa de la UIT, 6 de diciembre, 2010. "...Following a detailed evaluation against stringent technical and operational criteria, ITU has determined that 'LTE-Advanced' and 'Wireless MAN-Advanced' should be accorded the official designation of IMT-Advanced. As the most advanced technologies currently defined for global wireless mobile broadband communications, IMT-Advanced is considered as '4G', although it is recognized that this term, while undefined, may also be applied to the forerunners of these technologies, LTE and WiMax, and to other evolved 3G technologies providing a substantial level of improvement in performance and capabilities with respect to the initial third generation systems now deployed..."

14 En la segunda mitad de 2011, UNE (Empresa Pública de Medellín) en Colombia estará desplegando servicio en LTE en tres ciudades. En 2012, ENTEL Chile lanzará servicio, y se espera que esto sea seguido de acciones por parte de Movistar (Telefónica) en Chile y Argentina, y Claro (AMX) en Chile.

otros países latinoamericanos, las tecnologías 3G y 4G van a asumir un papel protagonista en el crecimiento del mercado después de 2013. Se estima que en estos dos países el 98% y el 93,5%, respectivamente, de los abonados estarán en posesión de terminales de estas tecnologías (ver Gráfico 11).

Gráfico 11: Evolución tecnológica de la base instalada de telefonía móvil (2000-2020)





Fuente: Katz y Flores-Roux (2011c).

La migración hacia terminales 3G incluye una subtendencia importante: la adopción de los teléfonos inteligentes. La funcionalidad de estos terminales es más avanzada que la de los teléfonos móviles básicos (llamados *feature phones*) en la medida que provee interfaces y formatos de pantalla más adecuados para acceder a internet. La adopción de *smartphones* representa una tendencia fundamental en la medida que la conveniencia de estos terminales para el acceso a Internet determina que sus usuarios tienden a utilizar la línea móvil de manera más intensa. Si bien en la actualidad la base instalada de este tipo de terminal en Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú representa aproximadamente 20.9 millones (4.5% de la base instalada), ésta se estima que incrementará a una tasa anual de crecimiento compuesto del 50%, llegando a 157 millones en 2016 (28% de la base instalada de ese año). Es importante mencionar que una porción de la base instalada de los teléfonos inteligentes será substituida por las tabletas, aunque dada la penetración embrionaria de estos terminales en la región resulta difícil estimar con precisión este porcentaje¹⁵.

¹⁵ Sin embargo, es importante considerar a futuro este aspecto dado que una tableta genera un promedio de 405 mbps por mes en países avanzados, comparado con 79 mbps por los teléfonos inteligentes. Su uso crecerá al 122% (Fuente: Cisco. *Visual Networking Index; Global Mobile data Traffic Forecast Update*, 2010-2015).

A la adopción de los teléfonos inteligentes se suma el número de computadoras portátiles conectadas a Internet mediante banda ancha móvil. En el año en curso, se estima que estas conexiones alcanzan 1,3 millones en los cinco países arriba mencionados (o tan sólo 1,5% de la base instalada de unidades). Sin embargo, estos periféricos están creciendo a una tasa anual del 47%, lo que llevará la base instalada a un total de 9 millones en el año 2016.

La combinación de las tendencias arriba mencionadas, sumadas al despliegue de conexiones “máquina a máquina” (la llamada “Internet de las cosas”) está resultando en un crecimiento dramático en el tráfico de datos que debe ser transportado por las redes móviles. Mientras que el tráfico de datos en los cinco países mencionados alcanzaba los 362 terabytes mensuales en 2008, éste ha llegado a 11.906 terabytes mensuales en 2011, y se proyecta que alcanzará los 180.214 terabytes por mensuales 2016, lo que implica una tasa de crecimiento anual compuesta del 117% (Katz y Flores-Roux, 2011c)¹⁶.

La migración a redes móviles de 3G y 4G, necesarias para satisfacer el tráfico creciente generan dos puntos de presión importante en la infraestructura existente: mayor capacidad de redes troncales y mayor asignación de espectro radioeléctrico. Para responder a las necesidades crecientes de capacidad de red, la industria de las telecomunicaciones móviles necesita acceder a más espectro radioeléctrico¹⁷. Es en este contexto y en el caso de la Región 2 (Américas), que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2007 (CMR-07) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), identificó la banda de 698–806 MHz (“700 MHz”) para IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales). Los beneficios de una atribución de este tipo no sólo responden a la necesidad de acomodar de manera eficiente el tráfico de datos, sino que, dadas las características de mejor propagación de la señal en 700 MHz, permitirá promover el despliegue de redes de banda ancha en zonas rurales del continente, con el consiguiente impacto social positivo. Asimismo, la banda de 700 MHz permite mejorar la recepción de señal dentro de edificios en medios urbanos. Si estas necesidades crecientes de espectro no son satisfechas, la calidad del servicio móvil sufrirá cierto nivel de degradación particularmente en las grandes concentraciones urbanas generadores de tráfico de datos.

¹⁶ Esta estimación es consistente con las proyecciones de Cisco, quien en su *Visual Networking Index* proyecta una tasa de crecimiento del tráfico de datos móviles en América Latina del 111% entre 2010 y 2015. De manera similar, IDATE, en su informe para el UMTS Forum, estima que el crecimiento mundial de tráfico de datos móviles entre 2010 y 2015 es del 94%, disminuyendo al 20% entre 2015 y 2020.

¹⁷ La CITEL (Comisión InterAmericana de Telecomunicaciones) estima que los operadores móviles de países latinoamericanos requerirán en el año 2020, 712 MHz adicionales en áreas de baja demanda y 1.161 MHz adicionales en áreas de alta demanda (CCPII/Rec.70 - XXII-02).



Capítulo 5

Implicaciones del crecimiento de telecomunicaciones para la inversión en infraestructura

Para alcanzar las metas expuestas en el capítulo anterior, la industria de telecomunicaciones tiene que invertir en despliegue de banda ancha fija, expansión de las redes troncales de transporte interurbano y de acceso submarino, y mayor cantidad de estaciones radio-base para servir a la telefonía móvil.

Si se asume un costo medio de USD 450 por acceso de banda ancha fija, la inversión requerida para alcanzar las metas de 2016 del 9,6% de penetración serán de aproximadamente USD 7,8 mil millones. Para llegar a la recomendación del 20% de penetración referida arriba, la inversión deberá ser de USD 34,7 mil millones.

A esto se debe sumar la inversión en adquisición de espectro y construcción de redes móviles necesarias para transmitir el tráfico creciente de banda ancha móvil. Por ejemplo, este documento estima que la adquisición de espectro y la construcción de redes móviles para acomodar el creciente tráfico de banda ancha requerirán una inversión en América Latina de USD 14,0 mil millones para adquirir licencias en la banda de 700 MHz y construir la infraestructura respectiva (Katz y Flores-Roux, 2011c).

Estas sumas representan montos comparables cuando se observa la inversión de capital del sector privado en América Latina en los últimos tres años **(ver Cuadro 17, P. 46)**.

Si bien se considera que el sector privado tendrá que continuar invirtiendo a tasas similares a las históricas, para responder a las necesidades crecientes de adopción de tecnología y generación de tráfico, existe un cierto margen para hacer un uso más eficiente de la infraestructura existente. Por ejemplo, en numerosos países sobre todo europeos, operadores en competencia firman acuerdos de compartición de infraestructura de transporte de comunicaciones que puede ir de la utilización conjunta de torres de transmisión y ductos (infraestructura

Cuadro 17. América Latina y el Caribe: Inversión privada de capital de telecomunicaciones (USD millones)

	2008	2009	2010	Total
Móviles	11.857	9.862	13.078	34.797
Fija	6.492	5.466	5.159	17.177
Cable	907	1.394	1.917	4.218
Satélite	114	712	1.289	2.115
Total	19.37	17.434	21.443	58.247

Fuentes: Informes de operadoras móviles, cable y satélite; UBS; análisis del autor.

física pasiva) a redes y espectro. La compartición de infraestructura permite una utilización más eficiente de activos sin necesariamente reducir el nivel de competencia en servicios. Esto ya está comenzando a plantearse en América Latina.

Más allá de la inversión privada como motor principal del desarrollo de la infraestructura y medidas adoptadas por operadores para hacer un uso más eficiente de la misma, el sector público va a tener que invertir para resolver fallos de mercado. Los casos de negocio que guían la inversión privada en el despliegue de redes muestran que existen ciertas regiones y poblaciones donde el retorno es negativo debido a la baja densidad poblacional o a la dimensión reducida del mercado. En estos casos, los fondos públicos van a continuar jugando un papel crítico en asegurar una cobertura universal tanto de telefonía como de banda ancha. Numerosos países ya han considerado la reasignación de fondos originalmente destinados a la universalización de la telefonía básica para el despliegue masivo de banda ancha.



6

Capítulo 6

Los principales desafíos

Independientemente de lo ya invertido en la década pasada, las necesidades de inversión en infraestructura de telecomunicaciones en América Latina continúan siendo importantes. La expansión de banda ancha fija y el crecimiento de la banda ancha móvil crean nuevas necesidades para desplegar nuevas redes y puntos de acceso a la red pública. Reconocemos que el sector privado es el actor fundamental para satisfacer estas necesidades mientras que el sector público se concentra en la resolución de los fallos de mercado potenciales para alcanzar las metas de universalización de la telefonía móvil y la masificación de la banda ancha.

A pesar de los enormes progresos en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, la región todavía enfrenta tres desafíos. En primer lugar, como fuera mencionado arriba, la cobertura de servicios avanzados de telecomunicaciones para las regiones clave en el crecimiento económico debe ser desarrollada hasta alcanzar niveles comparables con los países industrializados. Esto significa instalar aproximadamente 17 millones de accesos, elevando su capacidad de bajada a un mínimo de 2 mbps para el sector residencial y de 15 mbps simétrico para el sector empresas. Más allá de esto, la cobertura y penetración de servicios móviles ya se encuentra a niveles comparables con los países avanzados. Sin embargo, es necesario continuar avanzando en el despliegue de plataformas de capacidad como la de las redes 3G, y la consiguiente introducción de aplicaciones capaz de transmitir información a terminales móviles y computadores portátiles.

La solución a este desafío está compuesta por tres elementos. En primer lugar, existe un elemento tecnológico. La banda ancha fija no es la única respuesta adecuada a esta necesidad. Soluciones vía 3G ó 4G pueden ofrecer servicios a capacidad similar o superior a la media ofrecida hoy en países de América Latina. En segundo lugar, los operadores deben reconocer que, dada la informalidad prevaleciente en los sectores

económicos (compuesto principalmente por las MIPyME) concentrados en centros secundarios, existe la necesidad de ofrecer servicios más adaptados a las posibilidades de pago del sector. En tercer lugar, garantizar la cobertura digital en centros secundarios requerirá la intervención estatal para evitar un fallo de mercado. Esta intervención puede materializarse de diferentes maneras. Una posibilidad es estimular la inversión compartida de capital por parte de municipalidades y gobiernos provinciales. Otra opción es la subvención del gobierno central que debe reconocer que el impacto económico del despliegue de redes de comunicación debe ser considerado en relación al de la construcción de infraestructura de transporte físico.

En tercer lugar, se debe continuar avanzando en el cerramiento de la brecha social. El problema aquí es el de banda ancha y acceso a Internet. Mientras que el uso de Internet está propagándose rápidamente, las plataformas de acceso no están acompañando este proceso. Con respecto al acceso a banda ancha, la brecha en los sectores sociales más desfavorecidos debe ser resuelta mediante la inversión pública. El punto de acceso público como el telecentro debe ser la plataforma más favorecida, donde todavía la oferta no acompaña a la demanda. La reasignación potencial de fondos de servicio universal a servicios de banda ancha podría ser una alternativa de financiamiento.

En cuarto lugar, el sector debe considerar las necesidades de infraestructura de telecomunicaciones interurbanas. En la medida de que se incrementa el número de accesos, el uso de las redes aumentará posiblemente resultando en congestión o degradación de niveles de calidad de servicio. Esto no es solamente importante en el ámbito doméstico, sino también respecto de los cables submarinos que vinculan la región a los otros continentes.

La respuesta a estos tres desafíos requiere la combinación del sector privado y público. En particular, el sector privado es capaz de resolver las necesidades en el sector productivo. Mas allá de los problemas de tipo operativo, como la agilización de los ritmos de instalación, no existe obstáculo alguno para que la demanda insatisfecha en las regiones de alta concentración económica no sea resuelta por las fuerzas del mercado. La competencia entre operadores de plataformas (operadores de telecomunicaciones versus televisión por cable versus operadores móviles) es un elemento suficiente para resolver la demanda en este ámbito.

En lo que hace a la brecha digital social existe una responsabilidad compartida entre el sector público y el privado. Como se menciona arriba, las comunicaciones móviles ofrecidas por el sector privado son un elemento importante en la resolución de este problema social. En este contexto, el problema rural todavía persiste y considerando que las necesidades de inversión de capital en radios bases puede resultar un obstáculo en la satisfacción de necesidades en el medio rural, la

combinación del esfuerzo público y privado es necesaria. En particular, la canalización de fondos públicos de inversión para afrontar la inversión inicial de capital para el despliegue de telefonía móvil en el ámbito rural es una alternativa a considerar.

Con respecto a la necesidad de instalación de infraestructura básica de transporte, se debería explorar activamente el papel inversor del gobierno para que en asociación con el sector privado pueda resolver las necesidades de infraestructura a largo plazo. No se descarta en ese contexto, la intervención del gobierno como promotor de inversión de infraestructura para actuar como estímulo de polos de desarrollo. El papel del gobierno como inversor activo o promotor de la inversión de organismos multilaterales será importante en aquellas naciones que no atraen la inversión privada.

Resulta obvio por lo dicho arriba, que el gobierno debe asumir un papel más activo en la promoción del desarrollo del conjunto de las telecomunicaciones que el de mero regulador de la industria de telecomunicaciones. Los gobiernos de la región son el punto referente en el desarrollo del plan estratégico de esta tecnología. Estos planes nacionales deben estar precedidos por una visión estratégica que articule el papel de las telecomunicaciones en la economía y sociedad del país considerado. Sobre esta base, la estrategia del plan nacional de telecomunicaciones debe ser lo suficientemente específica en lo que respecta a la adopción de tecnología respondiendo a preguntas como:

- ¿En qué sectores económicos se debe priorizar la adopción de telecomunicaciones para incrementar el valor agregado? Entre los candidatos podría mencionarse la industria agropecuaria, autopartes, el turismo y las industrias culturales.
- ¿La banda ancha debe ser subsidiada para algunos sectores más desfavorecidos?
- ¿Cómo se hace para atraer inversión del sector privado, nacional y extranjero?
- ¿Cuánto se debe invertir?

El papel del gobierno debe ir más allá de la planificación para asumir el rol de promotor y ejecutor de proyectos. Con un plan estructurado se podrán desarrollar las interrelaciones entre el Estado y sus entidades, y el sector privado, aumentando así la capacidad ejecutiva del gobierno. El objetivo es lanzar una intensa intervención gubernamental que coordine un equipo técnico del sector público con el sector privado y académico. Este equipo debe generar un plan que coordine el conjunto de sub-sectores de las telecomunicaciones y su ecosistema (informática, banda ancha, capacitación técnica, entre otros.), que tenga un alcance nacional, con un horizonte de largo plazo que vaya más allá de los períodos presidenciales, y con metas realistas.

Desde el punto de vista práctico, la construcción de un plan nacional de telecomunicaciones debe transitar por cuatro etapas. En primer lugar, es necesario reafirmar públicamente la necesidad de construir sociedades de la información. Esto implica definir un proyecto de país que apueste al desarrollo y promoción del uso de las telecomunicaciones¹⁸. Esto significa también la definición de una serie de valores que tengan que ver con el uso de la tecnología, no solo para estimular el crecimiento económico sino también para promover la inclusión social y facilitar la transparencia política. Una vez reafirmada esta convicción política, el desarrollo de la agenda debe pasar a la búsqueda de consenso entre los actores, tanto usuarios como productores, así también como sectores que contribuyen a su desarrollo (por ejemplo, la educación). La búsqueda de consenso debe darse a partir de un debate público que integre a todos los sectores involucrados. A partir de este acuerdo se puede desarrollar el plan y finalmente los programas y proyectos específicos.

¿Qué hacer en caso de que no se puedan transitar estas cuatro etapas? Desde el punto de vista de políticas públicas se recomienda la utilización de aquellas herramientas y programas restringidos, cuya utilización efectiva puede tener un impacto significativo. Por ejemplo, a los fondos de servicio universal que pueden ser realineados para su utilización en otros sectores de la industria (banda ancha) más allá de la telefonía fija.

También es posible considerar que, en la ausencia de la voluntad de los gobiernos para inicialmente liderar este esfuerzo, el sector privado comience este proceso. Hay numerosos ejemplos en la región en los que el sector privado asume el liderazgo en la formulación de políticas consensuadas de telecomunicaciones. De todas maneras es necesario que en un momento dado, el Estado asuma una responsabilidad directriz en el desarrollo e implantación de esta agenda.

La agenda para la adopción de telecomunicaciones en el segmento de las PyME debe incluir acciones en diferentes áreas: la económica, la educativa y el desarrollo de productos adaptados a sus necesidades. En la medida que el factor económico es un obstáculo fundamental para promover la adopción de tecnología, los gobiernos deben focalizarse en esta área prioritariamente.

La experiencia referida a la implantación de políticas públicas referidas al despliegue de infraestructura tiende a indicar que la asociación de gobiernos locales con el capital privado crea resultados óptimos. Esto es así porque la vinculación de los gobiernos municipales y provinciales permite la participación de comunidades que guían el proceso de selección de prioridades y en las actividades de ejecución y despliegue. Esta experiencia es también compartida en el terreno de las telecomunicaciones. La asignación de recursos a los gobiernos locales facilita el proceso de inversión y subvención para satisfacer a necesidades de sectores que, generalmente, no se benefician de políticas de gobiernos centrales.

¹⁸ Ver, como ejemplo, los modelos del Plan TIC de Colombia "Colombia Digital" y la Agenda Digital Chilena.

En este sentido, la resolución de la brecha digital económica, que implica resolver problemas de cobertura en zonas postergadas dentro de las zonas de alto desarrollo económico y en la satisfacción de las necesidades de MIPyME, puede beneficiarse directamente de la participación de gobiernos municipales y provinciales. Estos gobiernos contribuyen con mayor eficiencia a la asignación de recursos y pueden facilitar la acumulación de capital intangible (por ejemplo, educación) en la resolución de obstáculos a la adopción de tecnología por parte de las PyME.

Obviamente, estas entidades todavía tendrán que mantener vínculos verticales y articulación con entidades nacionales en la medida de que muchas decisiones de políticas públicas de telecomunicaciones todavía son hechas en estas instancias. Sin embargo, es importante construir capacidades para que las entidades subsoberanas comiencen a tomar mayores responsabilidades en lo que hace al terreno de telecomunicaciones.



Conclusión

Existe un consenso creciente en la región con respecto al nuevo papel que debe asumir el estado en la formulación e implantación de políticas para el sector de telecomunicaciones. Más allá de los planes de desarrollo de banda ancha, existe una necesidad de que los gobiernos tomen decisiones y promuevan programas marco que generen efectos de derrame en la educación, en la adopción de telecomunicaciones, en la incorporación efectiva de tecnología por parte de las MIPyME. El sector privado espera que los gobiernos centrales asuman esta responsabilidad fundamental.

A nivel del mercado usuario se habla de crear programas de inversión que apunten al desarrollo de infraestructura y al subsidio de la banda ancha como palancas de desarrollo. Sin embargo, en términos generales, existe un consenso en el pronunciamiento contra la imitación irreflexiva y mecánica de experiencias extranjeras. En este sentido, se propone un estudio crítico de la experiencia internacional en materia de telecomunicaciones que permita adoptar y adaptar aquellas políticas públicas que más se ajusten a las realidades de América Latina.

Referencias Bibliográficas

Bebbee, E.L. y Gilling, E.T. (1976). "Telecommunications and Economic development: a model for planning and policy making", *Telecommunications Journal* 43 (August), pp.537-543.

Boston Consulting Group. Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific. A report to the GSMA. October 2010.

CCITT (1972). Economic Studies at the National Level in the field of telecommunications, 1964-1972. Study Group GAS-5, International Telephone and Telegraph Consultative Committee (CCITT), Geneva: ITU.

Clarke, G. (2008). "Has the internet increased exports for firms from Low and Middle Income Countries?" *Information Economics and Policy* 20.

Comite Gestor da Internet no Brasil (2010). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informacao e comunicacao no Brasil. Sao Paulo.

Cronin, F.J.; Parker, E.B.; Colleran, E.K.; y Gold, M.A. (1991). "Telecommunications infrastructure and economic growth: an analysis of causality", *Telecommunications Policy* 15(6), pp. 529-535.

Cronin, F.J.; Parker, E.B.; Colleran, E.K.; y Gold, M.A. (1993). "Telecommunications infrastructure and economic development", *Telecommunications Policy* 17(6), pp. 415-430.

Cronin, F.J.; Colleran, E.K.; Herbert, P.L., y Lewitzky, S. (1993). "Telecommunications and growth: the contribution of telecommunications infrastructure development to aggregate and sectoral productivity", *Telecommunications Policy*, 17(9), pp. 677-690.

Galperin, H. y Mariscal, J. (2007). Mobile opportunity: Poverty and mobile telephony in Latin América and the Caribbean, Ottawa: DIRSI.

Galperin, H. y Barrantes, Roxana (2008). *Can the poor afford mobile telephony: evidence from Latin América? DIRSI Working Paper Series*.

Galperín H. y Molinari A. (2007). Oportunidades Móviles: Pobreza y Acceso a la Telefonía en América Latina y el Caribe. El caso de Argentina. IDRC.

Gobierno de Chile. Subtel (2011). *Serie líneas telefónicas, abonados móviles, series conexiones Internet*. Santiago de Chile.

Gobierno de Colombia. CRT (2011). *Informe de Conectividad*. Bogotá.

Gobierno de Argentina. INDEC (2011). *Informes de prensa: Accesos a Internet*. Buenos Aires.

Gobierno de Brasil. Anatel (2011). *Dados informativos - Banda Larga Fixa - Informacoes e Periodicidade dos indicadores*. Brasilia.

Gobierno del Perú. Dirección general de regulación y asuntos internacionales de comunicaciones (2011). *Diagnóstico sobre el despliegue de las redes de Transporte de fibra óptica para prestar servicios públicos de telecomunicaciones en el país*. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

ITU (2010). *World Telecommunications ICT Indicators*. Geneva.

Hardy, A. (1980). "The role of the telephone in economic development", *Telecommunications Policy* 4(4), December, pp. 207-222.

Jipp, A. (1963). "Wealth of Nations and Telephone Density", *Telecommunications Journal* (July), pp.199-201.

Katz, R. L. & Suter, S. (2009a). *Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan* (Columbia Institute for Tele-Information Working Paper). Retrieved from http://www.elinoam.com/raulkatz/Dr_Raul_Katz_-_BB_Stimulus_Working_Paper.pdf.

Katz, R. L. (2009b). *La Contribución de las tecnologías de la información y las comunicaciones al desarrollo económico: propuestas de América Latina a los retos económicos actuales*. Madrid, España: Ariel.

Katz, R. L. (2009c). "The Economic and Social Impact of Telecommunications Output: A Theoretical Framework and Empirical Evidence for Spain", *Intereconomics*, 44 (1), 41-48.

Katz, R. L. (2009d). *Estimating broadband demand and its economic impact in Latin América*. Paper submitted to the ACORN REDECOM Conference 2009, Mexico City, September 5, 2009. <http://www.acorn-redecom.org/program.html>.

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. L. (2010b). *La banda ancha: un objetivo irrenunciable para Brasil*. Paper presented at 54o Painel Telebrasil. Guarujá, Agosto.

Katz, R.L., Flores-Roux, E. & Mariscal, J. (2010c). *The impact of taxation on the development of the mobile broadband sector*. GSM Association, London.

Katz, R.L. (2019d). "La contribución de la banda ancha al desarrollo económico", en Jordán, V., Galperin, H. y Peres, W. *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.

Katz, R.L., Avila, J.G., Meille, G. (2011a). *The impact of wireless broadband in rural América*. Washington, D.C.: Rural Cellular Association.

Katz, R.L. (2011b). "¿Cuál es el impacto de la banda ancha en México?", *Anuario AMIPCI 2011*. Mexico, D.F.: Asociación Mexicana de Internet.

Katz, R.L. (2011c). "The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues", *Trends in Telecommunication reform 2010-11*. Geneva: International Telecommunication Union.

Katz, R.L. y Flores-Roux, E. (2011d). *Beneficios Económicos del Dividendo Digital para América Latina*, New York: Telecom Advisory Services, LLC.

Madden, G. y Savage, S.J. (1998). "CEE Telecommunication investment and economic growth", *Information Economics and Policy* 10, pp. 173-195.

Marsch, D. (1976). "Telecommunications as a factor in the Economic Development of a Country", *IEEE Transactions on Communications* 24 (July).

Montmaneix, M.G. (1974). *Le Telephone*, Paris: Presses Universitaires de France.

Norton, S.W. (1992). "Transaction costs, telecommunications, and the microeconomics of macroeconomic growth", *Economic development and Cultural Change*, vol. 41, No. 1, October.

Schapiro, P. (1976). "Telecommunications and Industrial Development", *IEEE Transactions on Communications* 24 (March).

Waverman, L. (2009, February 9). *Economic Impact of Broadband: an Empirical Study*. London: LECG.

World Bank (2010). *World Development Indicators*. Geneva.

World Economic Forum (2011). *Global Information Technology Report*. Geneva.

Anexo metodológico

Construcción del índice de desarrollo de telecomunicaciones y análisis de niveles de desarrollo

El objetivo de definir un índice de adopción de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) es el de poder clasificar a los países de la región de América Latina y el Caribe y explorar la existencia de grupos de países con mismo niveles de desarrollo.

Para definir las variables a utilizar para la construcción del índice, se seleccionan las variables referentes a adopción de tecnologías recopiladas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Después de eliminar variables que no presentaran datos para cada uno de los países se definió que el índice estaría compuesto por tres indicadores: penetración de la telefonía fija, penetración de la telefonía móvil y penetración de la banda ancha fija.

Por motivos de consistencia, cada uno de los tres indicadores tuvo que ser normalizado. Este proceso es común en la literatura para la creación de índices. En este trabajo se adoptó el procedimiento utilizado por el World Economic Forum (2010) donde cada indicador es normalizado en una escala del 1 al 7 siguiendo la fórmula que se presenta a continuación:

$$6 * ((\text{valor país} - \text{min. de la muestra}) / (\text{máx. muestra} - \text{min. de la muestra})) + 1$$

Para el cálculo de un solo indicador se procede a hacer un promedio simple de cada uno de los indicadores ya normalizados. Finalmente, se puede observar que se pueden agrupar en tres grupos los países de acuerdo con su nivel de desarrollo. El primer grupo para países con un bajo nivel de desarrollo (índice <2,9), países con un desarrollo intermedio (índice >2,9 y <4) y países con un nivel avanzado de desarrollo (índice >=4) (**Cuadro A-1, P. 60**).

Cuadro A-1. Cálculo del índice de adopción TIC

País	Penetración			Índice			Promedio
	Telefonía fija (%)	Telefonía móvil (%)	Banda ancha (%)	Telefonía fija	Telefonía móvil	Banda ancha	
Argentina	24,74	141,79	9,56	5,45	4,90	4,80	5,05
Belice	9,72	62,32	2,86	2,15	1,00	1,96	1,70
Bolivia	8,54	72,30	0,97	1,90	1,49	1,15	1,51
Brasil	21,62	104,10	7,23	4,76	3,05	3,81	3,88
Chile	20,20	116,00	10,45	4,45	3,63	5,18	4,42
Colombia	14,71	93,76	5,66	3,25	2,54	3,15	2,98
Costa Rica	31,80	65,14	6,19	7,00	1,14	3,37	3,84
Rep. Dominicana	10,17	89,58	3,64	2,25	2,34	2,29	2,29
Ecuador	14,42	102,18	1,36	3,19	2,95	1,32	2,49
El Salvador	16,16	124,34	2,83	3,57	4,04	1,95	3,18
Guatemala	10,41	125,57	1,80	2,31	4,10	1,51	2,64
Honduras	8,81	125,06	1,00	1,95	4,08	1,17	2,40
México	17,54	80,55	9,98	3,87	1,89	4,99	3,58
Nicaragua	4,46	65,14	0,82	1,00	1,14	1,09	1,08
Panamá	15,73	184,72	7,84	3,47	7,00	4,07	4,85
Paraguay	6,27	91,64	0,61	1,40	2,44	1,00	1,61
Perú	10,87	100,13	3,14	2,41	2,85	2,07	2,44
Puerto Rico	23,79	78,26	14,72	5,24	1,78	7,00	4,67
Trinidad y Tobago	21,87	141,21	10,81	4,82	4,87	5,34	5,01
Uruguay	28,56	131,71	11,37	6,29	4,40	5,57	5,42
Venezuela	24,44	96,20	5,37	5,38	2,66	3,02	3,69