

Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe

Valeria Jordán
Hernán Galperin
Wilson Peres
(Coordinadores)



Esta publicación fue coordinada por Valeria Jordán y Wilson Peres, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Hernán Galperin, del Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información (DIRSI), en el marco del proyecto Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias, del programa Alianza para la Sociedad de la Información 2 (@LIS2), cofinanciado por la CEPAL y la Unión Europea, y ejecutado por la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, cuyo Director, Mario Cimoli, en su permanente búsqueda de la excelencia, fortaleció el incentivo para escribir este libro.

Los coordinadores agradecen a Álvaro Calderón, César Cristancho, Francisca Lira, Laura Palacios y Sebastián Vergara, consultores y funcionarios de la CEPAL, su apoyo para la elaboración del presente documento.

Autores de los capítulos (en orden alfabético): Roxana Barrantes (Instituto de Estudios Peruanos, Lima), Hernán Galperin (Universidad San Andrés, Buenos Aires), Ernesto M. Flores-Roux (Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, México), Martin Hilbert (CEPAL y Annenberg School of Communication, University of Southern California, USC), Valeria Jordán (CEPAL), Raúl L. Katz (Columbia Business School, Columbia Institute for Tele-Information), Omar de León (consultor de CEPAL), Priscila López (consultora de CEPAL), Judith Mariscal (Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, México), Fernando Rojas (CEPAL), Christian Ruzzier (Universidad San Andrés, Buenos Aires)

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas.

Este documento se ha realizado con ayuda financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea.

Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.

Este documento puede descargarse en línea en <http://www.cepal.org/Socinfo>.

Índice

Prólogo	5
Presentación	7
Introducción	9
I. La banda ancha y la concreción de la revolución digital	
<i>Valeria Jordán y Omar de León</i>	13
A. La banda ancha como tecnología de propósito general	14
B. Fuerzas impulsoras del desarrollo de la banda ancha	22
II. La contribución de la banda ancha al desarrollo económico	
<i>Raúl L. Katz</i>	51
A. Introducción	51
B. Impacto de la banda ancha en el crecimiento económico	52
C. La contribución de la banda ancha al desempeño de la pequeña y mediana empresa	71
D. Impacto económico de la banda ancha en América Latina y el Caribe	74
E. Conclusión	78
III. Banda ancha: la nueva brecha digital	
<i>Valeria Jordán</i>	85
A. De la brecha unidimensional a la multidimensional	86
B. La magnitud de la brecha digital	92
IV. De la brecha en banda ancha al blanco móvil del ancho de banda	
<i>Priscila López y Martin Hilbert</i>	121
A. La capacidad de comunicación digital por Internet	121
B. Conclusiones	140

V. Las tarifas de banda ancha: <i>benchmarking</i> y análisis	
<i>Hernán Galperin y Christian Ruzzier</i>	143
A. Introducción	143
B. El índice de desempeño en banda ancha	145
C. Indicadores de precio y calidad de la banda ancha fija	150
D. Estimación del efecto del precio sobre la demanda de banda ancha	160
E. Asequibilidad de la banda ancha	166
F. Conclusiones	173
VI. Oportunidades y desafíos de la banda ancha móvil	
<i>Ernesto M. Flores-Roux y Judith Mariscal Avilés</i>	183
A. Introducción	183
B. Estado de la banda ancha móvil en América Latina	185
C. Banda ancha móvil: oportunidad para el desarrollo	192
D. Desafíos para aprovechar la oportunidad de la banda ancha móvil	199
E. Conclusiones	207
VII. Políticas para el desarrollo de la banda ancha	
<i>Roxana Barrantes Cáceres</i>	211
A. Introducción	211
B. Lecciones de las experiencias internacionales	215
C. Políticas para el desarrollo de la banda ancha en América Latina y el Caribe	222
D. Conclusiones y recomendaciones	232
VIII. Políticas públicas para la banda ancha en América Latina y el Caribe	
<i>Hernán Galperin y Fernando Rojas</i>	247
A. Formular y ejecutar planes nacionales de banda ancha	249
B. Desarrollar un entorno regulatorio favorable	251
C. Realizar inversiones públicas en infraestructura básica	253
D. Generar incentivos a la demanda y promover la capacidad adopción	256
E. Incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico	260
F. Promover la coordinación regional	262

Prólogo

Los problemas estructurales que han limitado las posibilidades de desarrollo de los países de América Latina y el Caribe se reflejan en la persistencia de brechas, tanto en el ámbito productivo (inversión, productividad e innovación) como en el social (pobreza, exclusión y desigual distribución del ingreso).

A lo largo de los años, esta problemática ha sido una preocupación constante de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Desde sus orígenes, con Raúl Prebisch a la cabeza de la institución a fines de los años cuarenta, ya se resaltaba que el desafío central para superar la condición periférica de la región era reducir la distancia tecnológica que separaba a los países más rezagados de aquellos que conformaban el centro del sistema económico mundial.

Con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en particular con Internet de banda ancha, esta afirmación cobra más vigencia que nunca en la medida que estas tecnologías se constituyen en plataformas que sustentan las actividades de las economías y sociedades modernas.

Los constantes avances en las tecnologías de Internet de banda ancha son una fuente permanente de información y conocimiento que promueve innovaciones en todos los ámbitos. En especial, pueden traducirse en mayores niveles de productividad, competitividad e inclusión social al facilitar la prestación de servicios, como los de educación, salud y gestión gubernamental.

Esta dinámica tiene, sin embargo, un riesgo: el permanente surgimiento de nuevas tecnologías y aplicaciones demanda un continuo ajuste de políticas a fin de evitar un mayor rezago en el desarrollo digital que repercuta en otros ámbitos. Más aun, como las potencialidades de la banda ancha para el desarrollo

económico y social solo se materializan si la población, los agentes productivos y la administración pública acceden y hacen uso de ella, su provisión no debe ser restringida por consideraciones de rentabilidad privada.

En este libro se plantea la banda ancha como el elemento central de un sistema de innovación tecnológica, organizacional y social que, con base en la interacción de diversos activos complementarios (infraestructura, capacidades y estructura productiva) crea una dinámica que afecta al conjunto de sectores sociales y productivos en un círculo virtuoso de desarrollo. Tal sinergia requiere un nuevo enfoque de políticas con visión integral, flexible y de largo plazo, en torno al cual se articulen los objetivos de productividad, innovación, competitividad, inclusión social y sostenibilidad, y en el cual el Estado retome un papel activo mediante la construcción de capacidades que le permitan diseñar instrumentos y coordinar acciones para afrontar los desafíos estructurales emergentes de la revolución digital.

La presente publicación es producto de un esfuerzo conjunto de la red Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información (DIRSI) y la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, que se enmarca en un programa de investigación y propuestas de políticas en temas relativos a la sociedad de la información que la CEPAL ejecuta desde hace varios años con el apoyo financiero de la Unión Europea mediante el proyecto Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias del programa Alianza para la Sociedad de la Información 2 (@LIS2).

La red DIRSI y la CEPAL ponen la presente publicación a disposición de los gobiernos y ciudadanos de los países de la región con el fin de brindarles un panorama sobre la dinámica de la banda ancha en América Latina y el Caribe, esperando que les sea de utilidad para mejorar la comprensión de este fenómeno y formular políticas públicas tendientes a impulsar su desarrollo y conformar así sociedades más modernas, innovadoras e inclusivas.

Alicia Bárcena

Secretaria Ejecutiva de la Comisión Económica
para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Presentación

El rápido desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en las últimas dos décadas nos ha convertido en testigos y actores de una revolución tecnológica con amplio impacto en todos los aspectos de la vida humana. Desde una perspectiva histórica, es evidente que estamos en el umbral de una transformación sin precedentes. Después de miles de años de un desarrollo progresivo y gradual, la humanidad se ha embarcado, en los años recientes, en un proceso de cambio tecnológico que está transformando el mundo a un ritmo vertiginoso y con rumbo incierto.

El desarrollo de la banda ancha se enmarca en este contexto de rápido cambio tecnológico y trae consigo, como toda innovación, importantes beneficios para el desarrollo humano, pero también importantes riesgos a considerar. Responder de manera oportuna y efectiva a estos desafíos requiere de propuestas basadas en un conocimiento sólido de la problemática, que tengan el respaldo de la evidencia y la experiencia y que sean ambiciosas en imaginar y proponer soluciones heterodoxas con una mirada hacia el exterior y el futuro. Este libro refleja en sus páginas todos estos elementos.

La infraestructura de comunicaciones de América Latina y el Caribe ha evolucionado de manera notoria en las últimas dos décadas. Atrás quedaron los días en los que, inclusive existiendo la cobertura, se tardaban largos periodos entre la solicitud y la instalación de una línea telefónica o, peor aún, no se accedía a ésta. El tratamiento de los problemas sociales y económicos de la región, sin embargo, no ha acompañado este proceso de cambio tecnológico, ya que América Latina y el Caribe sigue “destacándose” por sus marcados niveles de inequidad a nivel mundial.

La banda ancha tiene la capacidad de abrir nuevas fronteras para el desarrollo regional y puede ser una herramienta para mitigar las inequidades

sociales y económicas o, por el contrario, un instrumento que aumente esas inequidades, empujando a unos pocos al “híper-desarrollo” y dejando, al mismo tiempo, a muchos en la pobreza y la marginalidad. La escala y la naturaleza del impacto de la banda ancha en la región dependerán de las políticas que se elaboren y se implementen en el futuro cercano.

Los autores de este libro (expertos en los temas que se tratan) ofrecen valiosas recomendaciones e instrumentos para el desarrollo de políticas públicas, y lo hacen indagando, con agudeza conceptual, en temas como: el papel del Estado y del sector privado en el desarrollo de la banda ancha, la función de la regulación en la expansión de los mercados y el acceso a servicios, los incentivos a la demanda y el manejo adecuado de recursos escasos, como el espectro radioeléctrico.

En breve, es indudable que la banda ancha es una innovación de alto impacto en el desarrollo económico y social para la sociedad de la información. Es por esta razón que toda política pública relacionada con su desarrollo e implementación debe tener un enfoque que incorpore efectivamente los temas de equidad e igualdad de oportunidades y no se oriente sólo a la promoción descontextualizada de la frontera tecnológica.

Ben Petrazzini

International Development
Research Center (IDRC)

Introducción

“Well in *our* country”, said Alice ...
“you’d generally get to somewhere else,
if you run very fast for a long time as we’ve been doing.”
“A slow sort of country!”, said the Queen.
“Now, *here*, you see, it takes all the running you can do,
to keep in the same place. If you want to get somewhere else
you must run at least twice as fast as that!”

Through the Looking-Glass and what Alice found there, II

Internet ha revolucionado el papel de las telecomunicaciones y ha transformado la forma en que se realizan las actividades cotidianas, al hacer más eficientes los procesos de generación e intercambio de información. Hoy es indiscutible que las redes de comunicaciones son infraestructuras clave para el desarrollo de los países en la medida en que sustentan todo tipo de actividades, desde el ámbito del entretenimiento al productivo y laboral, pasando por un sin número de aplicaciones en todos los sectores de la economía y sociedad. Día a día se observa que el uso de aplicaciones electrónicas adquiere más relevancia para atender problemáticas de toda naturaleza, en particular de orden social, en las áreas de educación, salud, gestión gubernamental y, más recientemente, protección del medioambiente.

El surgimiento de Internet de banda ancha facilita aun más este proceso al permitir la conectividad permanente, el intercambio de un mayor flujo de contenidos y el acceso de calidad a servicios electrónicos avanzados que demandan la transferencia de grandes volúmenes de datos (audio y video, servicios interactivos, entre otros). De esta forma, se abren oportunidades no

sólo para mejorar las comunicaciones, sino principalmente para el desarrollo de nuevas aplicaciones orientadas a la prestación de servicios en línea, que anteriormente estaban limitados por la velocidad de transmisión de las tecnologías existentes.

La prestación de servicios electrónicos a la población es un medio para superar barreras económicas y geográficas que restringen la cobertura de servicios de interés social a los segmentos pobres y marginados. En la educación, la banda ancha posibilita no sólo la provisión de servicios a distancia, sino también el acceso a una mayor diversidad de información cultural y aplicaciones educativas multimedia que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje. La banda ancha también soporta la prestación de servicios médicos remotos de diagnóstico y seguimiento. En la administración pública agiliza la prestación de servicios, además de aumentar la transparencia de los procesos administrativos y facilitar la participación ciudadana.

Por otro lado, en el sector productivo es una herramienta para aumentar la eficiencia en los procesos de producción y gestión mediante aplicaciones para negocios y comercio electrónico, además de abrir la puerta a nuevos mercados y facilitar el desarrollo de nuevos modelos de negocios. También permite la flexibilización de las modalidades de trabajo mediante aplicaciones que viabilizan el trabajo a distancia, aumentando el empleo, particularmente de segmentos vulnerables de la población.

Finalmente, la banda ancha habilita el uso de aplicaciones de comunicación y entretenimiento que aumentan el bienestar de las personas y la inclusión social de segmentos de la población con gran diversidad de intereses. El ámbito del entretenimiento es posiblemente el que ha experimentado impactos más fuertes y evidentes, con aplicaciones avanzadas para la descarga de música y películas, interacción social y de juegos en línea. Por otro lado, herramientas como redes sociales, aplicaciones de voz sobre IP, *blogs* y *fotologs*, entre otras, además de facilitar la interacción social y abrir espacios de encuentro, pueden constituirse en poderosos medios de difusión cultural y política mediante los cuales se pueden ejercer derechos civiles y generar opinión pública.

El aprovechamiento de la banda ancha requiere de elementos complementarios entre sí: acceso al servicio, contenidos y aplicaciones avanzadas, y dispositivos y capacidades adecuados para su utilización. No es una tecnología o un servicio más de telecomunicaciones. Es un elemento central y decisivo de un nuevo sistema caracterizado por complementariedades estructurales claves para el desarrollo económico y social. Es el eje central de una dinámica que impacta al conjunto de la

economía y la sociedad en un círculo virtuoso basado en principios de dinamismo, eficiencia, inclusión y colaboración.

Para aprovechar todas las oportunidades y potencialidades de esta tecnología, es fundamental desarrollar todos los elementos del sistema, combinando el accionar de los mercados con la política pública, en caso de que esos mecanismos resulten insuficientes. Así, las potencialidades del sistema banda ancha para el desarrollo económico y social sólo se materializarán si incluye a una porción sustancial y creciente de la población, los agentes productivos y la administración pública. En este sentido, es preciso generar capacidades digitales avanzadas en la ciudadanía y poner a su disposición servicios públicos en línea de alto impacto social y económico.

Esta nueva fase de la revolución digital en América Latina y el Caribe demanda un papel más activo de la política pública para al desarrollo equilibrado de los componentes del sistema de banda ancha. Esto es particularmente importante en la medida de que la banda ancha da origen a una nueva forma de la brecha digital, la que es más dinámica y compleja que las brechas del pasado, que eran acceso a telefonía e Internet. El cierre de la nueva brecha digital es urgente en la medida de que la banda ancha es un condicionante de la competitividad y de la inclusión social. La falta de acción en este campo puede profundizar otras brechas que ya afectan a la región, aumentando el rezago en el desarrollo de los países.

Todos estos elementos son considerados en los capítulos que conforman este libro, los que abarcan desde la visión más general del sistema de banda ancha hasta la propuesta de líneas de acción específicas para la política pública. Una parte importante del mismo se destina a evaluar la dinámica y los efectos económicos de la banda ancha en América Latina y el Caribe, esfuerzo que es particularmente difícil, dada la carencia de información sobre el particular, tanto a nivel agregado como sectorial. Esto reafirma una de las recomendaciones de política del último capítulo: la necesidad de avanzar significativamente en el desarrollo de sistemas de información que permitan formular, monitorear y evaluar los esfuerzos públicos y privados.

Finalmente, como se plantea en el capítulo final de este libro, actuar sobre todos estos aspectos implica fortalecer los organismos a cargo del diseño y la puesta en marcha de las políticas, asegurando altos niveles de coordinación y complementación entre el Estado y los agentes privados y sociales. Más aun, la construcción de consenso al interior de las sociedades es el requisito básico para asegurar la difusión y uso de una tecnología de alcance tan amplio. Por ello, avanzar hacia sociedades de la información implica universalizar el

acceso y el uso de la banda ancha para el crecimiento económico y la inclusión social. La magnitud de la brecha y, sobre todo, la tendencia a su ampliación en el contexto de la revolución tecnológica en curso determinan la urgencia y el ritmo al que se debe avanzar. Y, por supuesto, es necesario avanzar “al doble de la velocidad”.

I. La banda ancha y la concreción de la revolución digital

Valeria Jordán y Omar de León

Hace pocos años, cuando las personas y las empresas usaban Internet principalmente para acceder a información en línea, comunicación social o comercial, y enlaces de datos para la transferencia de información, se consideraba que una conexión era de banda ancha si su velocidad de acceso estaba cerca de los 256 kbps. Actualmente, cuando la banda ancha es el soporte de una amplia gama de actividades, desde telecomunicaciones (telefonía, televisión, radio, etc.) hasta servicios sociales provistos por medios electrónicos (salud, educación, gobierno, etc.), esa velocidad ya no es suficiente. Los usos actuales, al ser multimedia e interactivos, demandan grandes volúmenes de datos, tanto en la bajada como en la subida de información, hacia y desde el usuario.

La banda ancha se ha transformado así en una infraestructura básica para el desarrollo económico y social, como lo fueron las redes ferroviarias, de carreteras y de electricidad en su momento. Por ello, muchos países avanzados han adoptado políticas para estimular su desarrollo; en Finlandia, se ha llegado a declarar que el acceso a banda ancha es un derecho fundamental, especificando que todos los ciudadanos debieran acceder a una conexión a Internet “de alta calidad y a un precio razonable”, con una velocidad de descarga de al menos 1 Mbps (BBC, 2010).

En este capítulo, se muestra cómo, en un círculo virtuoso, el desarrollo de la banda ancha propicia la evolución de los servicios, aplicaciones y contenidos hacia niveles cada vez más sofisticados y exigentes en capacidad de acceso; a su vez, la ubicuidad y el aumento de la capacidad y calidad de la banda ancha estimulan su empleo en más y mejores usos, con importantes efectos

económicos y sociales. En la primera sección, se analizan los efectos de la banda ancha como tecnología de propósito general, mientras que en la segunda, se estudian las fuerzas que impulsan su desarrollo y la han hecho imprescindible en las sociedades de la información.

A. La banda ancha como tecnología de propósito general

1. *Banda ancha: sistema de complementariedades basado en la innovación*

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) son el soporte de una amplia gama de actividades, desde el ámbito del entretenimiento hasta el mundo laboral, pasando por un sinnúmero de aplicaciones en todos los sectores de la economía y la sociedad. En particular, Internet como tecnología de propósito general¹ ha transformado la forma en que se realizan las actividades económicas y sociales, al hacer más eficientes los procesos de generación, gestión e intercambio de información, con impactos a nivel agregado (CEPAL, 2008 y 2010). Así, el uso de aplicaciones electrónicas adquiere cada vez más relevancia para atender problemas de toda índole, en particular de orden social en las áreas de educación, salud, gestión gubernamental y, más recientemente, protección del medioambiente.

La industria del entretenimiento es quizá donde es más evidente el rápido desarrollo de aplicaciones avanzadas, con soluciones que permiten comunicaciones de voz y video en tiempo real, juegos en línea, producir y ver películas, grabar y descargar música e interactuar en redes sociales. También hay importantes avances en otros sectores, con innovaciones que están transformando sus modelos de negocios y procesos productivos, tales como comercialización y gestión de la información. Esto es posible gracias a herramientas que permiten descentralizar actividades, optimizar procesos, manejar datos inteligentemente y trabajar a distancia (teletrabajo) que resultan en ganancias de productividad y competitividad.

Por otro lado, la prestación de servicios electrónicos a la ciudadanía en educación, salud y gestión gubernamental permite optimizar esos servicios y

¹ Las tecnologías de propósito general (GPT, por sus siglas en inglés) se caracterizan por su permeabilidad como factor de producción en diversos sectores, su potencial para generar mejoras técnicas y complementariedades innovadoras, incrementando la productividad de los esfuerzos de investigación y desarrollo. Por lo tanto, a medida que se difunden en toda la economía, dan lugar a ganancias generalizadas de productividad, produciendo un efecto a nivel agregado que repercute en el crecimiento total de la economía (Helpman y Trajtenberg, 1998).

superar barreras geográficas y financieras que restringen su cobertura a los segmentos pobres y marginados de la población (Jordán, Peres y Rojas, 2010). En la educación, la banda ancha posibilita no sólo los servicios a distancia, sino también el acceso a una mayor diversidad de información cultural y aplicaciones disponibles en línea que facilitan el desarrollo de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje. La banda ancha también posibilita la prestación remota de servicios médicos de diagnóstico y seguimiento. En la administración pública, agiliza la prestación de servicios (por ejemplo, el pago de impuestos), aumenta la transparencia de los procesos administrativos y viabiliza la participación de los ciudadanos y su acceso a información gubernamental. En el cuadro I.1, se indican otros ámbitos, donde también se han abierto oportunidades, con aplicaciones que permiten la gestión inteligente de recursos.

Cuadro I.1
Efectos de la banda ancha en el crecimiento económico y la inclusión social

Crecimiento económico	Inclusión social
Aumento de la tasa de crecimiento de la productividad.	Acceso a bienes públicos: información y conocimiento de libre disponibilidad en Internet.
Mayor innovación en procesos productivos y organizativos mediante el desarrollo de aplicaciones, acordes a las necesidades de distintos tipos de empresas.	Acceso a servicios públicos en línea: educación, salud, gobierno, participación ciudadana, etc.
Creación de empleo.	Innovación en procesos de interacción social mediante el desarrollo de nuevas aplicaciones.
Desarrollo de capacidades tecnológicas y productivas de individuos y empresas.	Aumento en el bienestar por externalidades positivas en el consumo.
Mayor sustentabilidad medioambiental por el uso de herramientas inteligentes para la gestión de recursos energéticos y de transporte.	Impacto en la comunicación y atención de catástrofes.

Fuente: Valeria Jordán, Wilson Peres y Fernando Rojas, "Banda ancha: una urgencia para América Latina y el Caribe", CEPAL, Naciones Unidas, 2010.

El uso masivo y efectivo de esas aplicaciones posibilita el efecto positivo sobre el desarrollo económico y social. Sin embargo, su utilización requiere de ciertas condiciones tecnológicas para que los dispositivos y redes de acceso soporten los volúmenes de datos que demandan estas herramientas. Tales condiciones se constituyen en limitantes del grado de sofisticación e interactividad de los servicios que se pueden proveer en línea, así como del tipo de contenido que se intercambia o accede.

Hasta ahora, el aprovechamiento del potencial de aplicaciones avanzadas de tipo interactivo y multimedia se ha visto limitado por la capacidad de transmisión de las redes de acceso². De ahí que muchos de los avances tecnológicos de la última década hayan apuntado al aumento de la velocidad

² Red de acceso o última milla es la parte de la red de comunicaciones que conecta a los abonados de un servicio con su proveedor.

de transmisión en el acceso del abonado o última milla³. Más aun, debido a la interactividad creciente en el uso, la velocidad de subida de información por el usuario se ha vuelto tan importante como la velocidad de bajada.

Internet de banda ancha⁴ está materializando las promesas de la revolución digital al permitir la conectividad permanente, el mayor intercambio de contenidos y el acceso de calidad a servicios avanzados (audio y video de alta definición, servicios interactivos y voz sobre Internet, VoIP, entre otros). De esta forma, se abren oportunidades, no sólo para mejorar las comunicaciones, sino principalmente para el desarrollo de aplicaciones de nueva generación orientadas a la prestación de servicios en línea, que anteriormente estaban limitados por la velocidad de transmisión de las tecnologías existentes.

Desde esta perspectiva, las TIC, en especial Internet, son tecnologías de propósito general y la banda ancha es su componente más importante. En general, las tecnologías de propósito general sólo tienen impactos significativos gracias a uno de sus componentes, a una tecnología disruptiva que, por características propias, se impone como fundamental. Así, por ejemplo, la máquina de vapor no habría revolucionado los procesos de manufactura sin el diseño Corliss cuyas “grandes mejoras tanto en eficiencia de combustible y en las características clave de rendimiento...contribuyeron en gran medida a inclinar la balanza a favor del vapor” (Rosenberg y Trajtenberg, 2001). La banda ancha es a las TIC lo que el modelo Corliss fue a la máquina de vapor: la tecnología que es *per se* un factor de éxito (Federal Communications Commission, 2009).

Por sus derrames (*spill-overs*) en el conjunto de la economía, la banda ancha es la plataforma de un sistema más amplio, cuya operación eficiente requiere la disponibilidad de diversos activos complementarios entre sí: acceso al servicio, equipos terminales con conectividad, contenidos y aplicaciones avanzadas, y capacidades adecuadas para su utilización. La expansión de la banda ancha y las capacidades para usarla son mutuamente necesarias. La

³ Véase el anexo I.1 para mayor información sobre las tecnologías de acceso.

⁴ Se entiende como Internet de banda ancha al acceso a velocidades elevadas de transmisión de datos. No existe consenso sobre cuál sería la velocidad mínima que permitiría calificar a una conexión como de banda ancha. Por una parte, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en su Recomendación I.113 de la sección de normalización, considera banda ancha a la capacidad de transmisión mayor a la velocidad primaria de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), es decir más de 1,5 o 2 Mbps; en tanto, su grupo de Estadísticas TIC entiende por banda ancha al acceso a una velocidad no inferior a 256 kbps en al menos uno de los dos sentidos (bajada o subida). Por otro lado, la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC) define al servicio de banda ancha como la transmisión de datos a una velocidad mayor de 200 kbps en por lo menos una dirección, sea de bajada o de subida. Finalmente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) considera, en sus estadísticas de despliegue de banda ancha en sus países miembros, sólo las conexiones con velocidad de subida y bajada igual o superior a 256 kbps. En general, prima esta última definición, en concordancia con los indicadores de la UIT.

banda ancha no es un servicio más de telecomunicaciones o un acceso más rápido a Internet: es el elemento central de un nuevo sistema caracterizado por complementariedades estructurales claves para el desarrollo económico y social (véase la figura I.1). Es el eje de una dinámica que impacta al conjunto de la sociedad y a sectores productivos en un círculo virtuoso de desarrollo basado en principios de eficiencia, innovación, colaboración e inclusión, propios de las redes (CEPAL, 2010).

Figura I.1
El círculo virtuoso del sistema de banda ancha



Fuente: Elaboración propia.

En el sistema de banda ancha, el objetivo es alcanzar el máximo aprovechamiento de sus componentes para el crecimiento económico y el desarrollo social. El foco es el usuario, entendido como el agente económico (individuo, empresa u organización) de quien depende la adopción y uso de esos componentes para la realización de actividades productivas, sociales, culturales o políticas.

Para lograr ese objetivo, el primer requisito es contar con cobertura de redes de telecomunicaciones con tecnologías adecuadas a las demandas y necesidades de los usuarios, así como acceder a precios asequibles a la banda ancha y a los dispositivos que permiten la conectividad. Contar con

estos elementos es imprescindible para acceder a contenidos y aplicaciones electrónicas avanzadas, cuyo aprovechamiento dependerá de su propia naturaleza (entretenimiento, trabajo, acceso a salud-e, educación-e, etc.) y de las capacidades de uso, estrechamente vinculadas al nivel educativo y la formación, general y específica, de los usuarios.

Así, el desarrollo de la banda ancha se da en un círculo virtuoso en el que más acceso y calidad de la conectividad⁵ propician la innovación en servicios, aplicaciones y contenidos avanzados⁶ que, al ser más exigentes en términos de capacidad de acceso, demandan ubicuidad, mayor velocidad y mejor calidad de la banda ancha (de León, 2010). Su difusión sólo tendrá el impacto esperado si se combina adecuadamente con activos complementarios (complementariedades) que deben estar presentes en las estructuras productivas y los sistemas nacionales de innovación. La provisión simultánea de los componentes del sistema de banda ancha y los activos complementarios puede ser impedida por fallas de coordinación en los mercados. Situaciones tales demandan políticas públicas para impulsar el desarrollo de infraestructura y aplicaciones para masificar el acceso, fomentar los procesos de generación de conocimiento y de aprendizaje (Cimoli, Dosi y Stiglitz, 2009).

2. Banda ancha para la prestación avanzada de servicios sociales

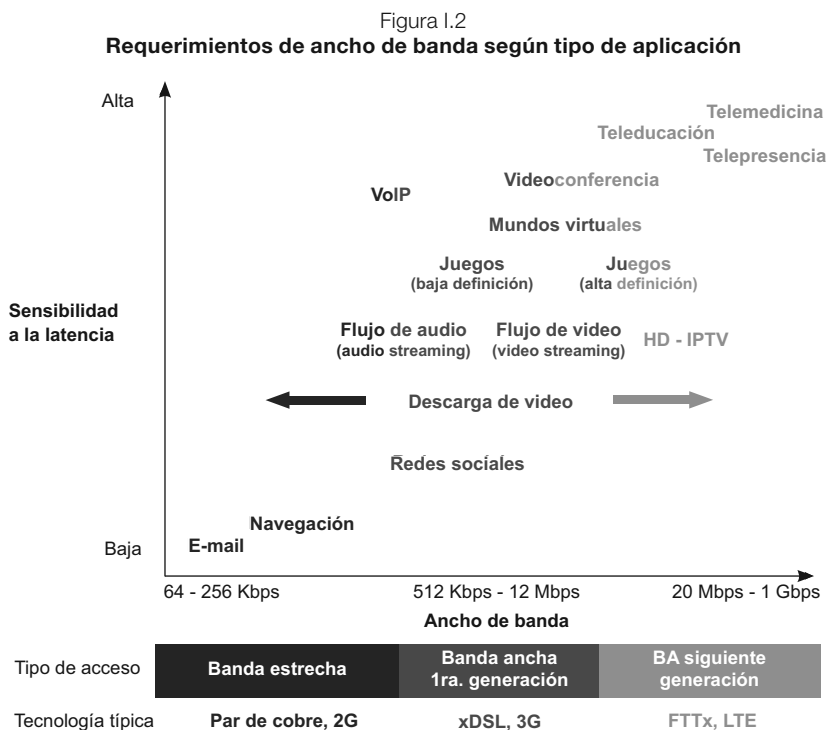
Los impactos económicos y sociales de la banda ancha dependen de su utilización y apropiación por los actores productivos y sociales, la que se basa, a su vez, en la disponibilidad de software específico a las necesidades de cada uno de ellos. Aunque las aplicaciones orientadas al entretenimiento aumentan el bienestar de los usuarios y la rentabilidad del mercado asociado, las de mayor potencial de rentabilidad social son aquellas destinadas a mejorar la eficiencia y eficacia de servicios como educación, salud y gobierno. Sin embargo, en las aplicaciones con elevado impacto social, el desarrollo es mucho menor que en las vinculadas al entretenimiento.

Las empresas y los mercados no internalizan las externalidades de red que se generan por la prestación de servicios electrónicos en estos sectores, por lo que esa oferta es menor al nivel óptimo. En muchos casos, las aplicaciones que estos sectores necesitan tienen características similares a las mencionadas en el ámbito de entretenimiento y comunicaciones, como interactividad, inmediatez

⁵ Por calidad de conectividad se entiende una velocidad de conexión adecuada y contar con equipos multifuncionales con elevada capacidad de cómputo.

⁶ Se denomina servicios y aplicaciones avanzadas a los que demandan, entre otros factores, más interactividad y mejor calidad de imagen y sonido.

(comunicaciones en tiempo real) y utilización de herramientas en formato multimedia basadas en video. Asegurar la continuidad de la prestación de servicios sociales requiere, al igual que en otros campos, de estándares elevados de conectividad. La figura I.2 ilustra esta situación al presentar el ancho de banda necesario según tipo de aplicación y el grado de sensibilidad a la latencia en la transmisión de datos⁷.



Fuente: Elaboración propia con base en OCDE "Information Technology Outlook 2008", Cisco Systems "Athens Information Technology", y Booz & Co. "Digital Highways The Role of Government in 21st-Century Infrastructure"

Si bien para algunas aplicaciones las velocidades requeridas no son tan elevadas, la banda ancha mejora la experiencia de utilización de Internet, haciéndola más frecuente e intensa, lo que facilita el aprovechamiento de servicios electrónicos (OCDE, 2009). Los requerimientos de conectividad de las aplicaciones en el ámbito de la salud y la educación son particularmente altos en cuanto a velocidad y latencia. Aplicaciones como el correo electrónico

⁷ La latencia es la demora en la comunicación debido a retardos en la transmisión de paquetes de datos.

no son muy sensibles a retardos en la transferencia de paquetes, dado que el hecho de que un correo llegue minutos antes o después no tiene generalmente gran importancia. En tanto, en las aplicaciones en tiempo real, el retraso se traduce en la pérdida momentánea de la comunicación, lo que afecta la continuidad de la prestación del servicio.

La utilización de aplicaciones de salud-e exige ciertos requisitos de calidad: confiabilidad y redundancia de sus elementos⁸, baja latencia y ancho de banda simétrico de alta velocidad. La seguridad de los pacientes demanda que las redes sean confiables y redundantes, disminuyendo su vulnerabilidad a fallas del sistema. Esto demanda niveles de calidad del servicio de banda ancha que, en general, están disponibles en establecimientos de salud en las grandes ciudades, pero no en las áreas rurales cuyas conexiones son, en muchos casos, similares a las domiciliarias. Dado que, generalmente, las comunicaciones en salud-e implican intercambios de archivos muy grandes en sentido bidireccional, como en el caso de radiografías, las instituciones del sector deben contar con amplio ancho de banda simétrico (OCDE, 2009). En el cuadro I.2, se muestran las necesidades de ancho de banda para algunas aplicaciones en el área de salud.

Cuadro I.2
Requerimientos de calidad de la banda ancha para aplicaciones de salud electrónica

Aplicación de salud-e	Tecnología de la aplicación	Agente de uso		
		Individuo 10 Mbps	Institución pequeña 100 Mbps	Institución grande 1 Gbps
Diagnóstico por video imagen de alta calidad en tiempo diferido	Transferencia de archivo	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad
Consultas en cardiología, neurología y emergencias	Video H.323	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad
Eco-cardiogramas, angiografías	Video H.323	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad
Imágenes cerebrales interactivas en 3D	SGI Vizserver	No tolerable	Calidad media	Alta calidad
Sistemas clínicos de decisión	Navegación en web	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad
Sistemas clínicos avanzados de decisión	Transferencia de imágenes	Baja calidad	Calidad media	Alta calidad
Tele-educación profesional	Video MPEG 1	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad

Fuente: OCDE, Broadband Workshop 2002 con base en "The Next Internet: Broadband Infrastructure And Transformative Applications", CANARIE Inc., 2001.

⁸ Una red es redundante cuando es capaz de eliminar el tiempo de inactividad causada por en una falla en un único punto. La existencia de enlaces redundantes asegura que la red siga funcionando aunque falle un equipo de comunicaciones o el medio de transmisión.

En materia de educación-e, las aplicaciones de aprendizaje a distancia requieren de distintos anchos de banda dependiendo de su grado de interactividad. Así, las aplicaciones web que complementan las clases presenciales con recursos en línea y comunicaciones de correo electrónico no necesitarían más de 56 kbps de velocidad de subida y de bajada; en tanto, aplicaciones que reemplazan la asistencia a clases demandarían conexiones de calidad media y alta, con velocidades simétricas de 2-5 Mbps. Estos requerimientos se ampliarían a velocidades de bajada de 10-100 Mbps y de subida de 5-100 Mbps para cursos completamente en línea (OCDE, 2009). Incluso para aplicaciones que demandan poco ancho de banda, su uso mejora y se vuelve más intenso al contar con conexiones de alta velocidad.

La administración de establecimientos educativos es otra área de relevancia para soluciones basadas en banda ancha debido a los volúmenes de información que involucran, desde el manejo financiero al seguimiento de información sobre los alumnos (notas, comunicaciones con los padres, observaciones, etc.), pasando por la organización de horarios y asignaturas, además del control del cumplimiento curricular. Las aplicaciones que permiten sistematizar información y enlazarlas con bases de datos de información regional y nacional son de utilidad para la toma de decisiones que aumentan la eficiencia del sistema educativo, requiriendo redes seguras y de alta velocidad.

Las aplicaciones de banda ancha también ayudan a mejorar la gestión pública, por su capacidad de agilizar el funcionamiento interno de las unidades administrativas, facilitar la provisión de servicios al ciudadano y ofrecer acceso a la información. Hay un amplio espacio para la innovación en el desarrollo de servicios transaccionales integrados, lo que demanda no sólo la reestructuración de procesos de gestión interna, sino de redes, sistemas y equipos que soporten este accionar. Con conectividad permanente se viabilizan plataformas más sofisticadas de ventanilla única para la contratación pública. Todo esto puede redundar en mayor eficiencia y transparencia de la gestión, permitiendo un mejor acceso de ciudadanos a las instituciones públicas, estimulando formas de democracia electrónica.

Una vez más, el verdadero potencial económico y social de las aplicaciones electrónicas reside en su utilización avanzada, la que sólo es posible mediante altas velocidades de Internet de banda ancha, entre otros elementos del sistema.

B. Fuerzas impulsoras del desarrollo de la banda ancha

1. Elementos habilitadores

Pese a su rápido crecimiento, el uso de la banda ancha aún es incipiente, encontrándose en una fase de despegue que es dinamizada por diversos factores que actúan de manera sinérgica y complementaria.

Los componentes del sistema de banda ancha están evolucionando como resultado de innovaciones en tecnologías de redes de acceso, servicios de telecomunicaciones y equipos terminales, así como de aplicaciones interactivas, multimedia y colaborativas. La interacción de estos componentes genera una dinámica innovadora que se autoalimenta y origina nuevos patrones de uso que promueven su desarrollo. Los elementos habilitadores de este proceso son:

- Más y mejor conectividad

A finales de 2009, en el mundo habían 490 millones de suscripciones fijas de banda ancha y 640 millones suscripciones móviles con tecnologías 3G o superiores (UIT, 2010a).

A nivel global, la velocidad promedio de conexiones residenciales a Internet aumentó de 127 kbps en 2000 a 3,5 Mbps en 2009 (CISCO, 2010).

El despliegue de redes móviles de 3/3,5G con capacidad de transmisión de datos más veloz y puntos de acceso WiFi (*hotspots*) facilita la masificación de banda ancha. Con la entrada de la tecnología 4G, se prevé un avance aun mayor en velocidades de acceso, pues permiten alcanzar velocidades de 100 Mbps y más.

- Dispositivos convergentes y móviles

Se ha desarrollado una variedad de equipos multifuncionales con capacidad de cómputo cada vez mayor, que permiten generar y transmitir grandes volúmenes de datos y videos (PC, *notebooks*, *smartphones*, *netbooks*, tablet PC, etc.).

Los teléfonos inteligentes (*smartphones*) están incorporando prestaciones de computadores pequeños con pantallas más grandes, mejor calidad de resolución y teclados táctiles con formato QWERTY⁹. Estos equipos, sin descuidar su función principal, están más orientados al

⁹ Distribución de teclado comúnmente utilizado, particularmente en computadores, cuyo nombre proviene de las primeras seis letras de su fila superior de teclas.

uso de audio y video que a llamadas telefónicas. Simultáneamente, se han desarrollado las *netbooks* y, más recientemente las *tablet PC*, que combinan alta movilidad y adecuadas prestaciones.

- Aplicaciones de interés para diversos medios de acceso

Cada vez hay un mayor desarrollo y sofisticación de aplicaciones interactivas y colaborativas de atractivo para los usuarios (Skype, YouTube, Google Docs, Hulu, etc.), quienes se han convertido en generadores de contenido, alentando la formación de comunidades en línea (Facebook, Twitter, LinkedIn, etc.).

El desarrollo de aplicaciones Web 2.0 está cambiando la forma de interactuar y de relacionarse y, a medida que su utilización se expande, están migrando a las empresas y el gobierno.

Las aplicaciones y contenidos están disponibles para diferentes medios de acceso, ajustándose a sus particularidades. Dos ejemplos son la oferta de aplicaciones para distintos sistemas operativos móviles, como iOS de Apple o Android de Google, y la adecuación de los videos —menor duración y mayor acercamiento de cámara— al tamaño de la pantalla de los móviles. Es de esperar que las aplicaciones desarrolladas por terceros crezcan más rápido en la medida en que los operadores abran sus redes móviles para que se pueda correr cualquier aplicación sobre éstas, con independencia del sistema operativo. Por su parte, el desarrollo de aplicaciones y dispositivos móviles continuará impulsando a la banda ancha inalámbrica.

En los últimos años, se han dado importantes desarrollos tecnológicos y despliegues de redes (WiMax, LTE, FTTH, IMS, etc.) que todavía no son acompañados por aplicaciones. Es de esperar que, en los próximos años, se verá un mayor desarrollo de éstas empleando tecnologías conocidas. La gran revolución se producirá cuando las aplicaciones y los contenidos se desarrollen intensamente superando los avances en materia de redes y hardware, al tiempo que se orientan a actividades sectoriales con elevada rentabilidad económica y social.

- Aumento de usuarios TIC y más tempranamente digitalizados

El número de usuarios de Internet en el mundo superó los 1.800 millones de personas en 2009 (UIT, 2010b). A medida que se masifica la penetración de los servicios y se facilita la conectividad mediante diversos tipos de dispositivos, la cantidad de usuarios se incrementa, incluyendo a generaciones que, al estar más expuestas a

estas tecnologías, desarrollan capacidades para su utilización. Según un estudio del Pew Research Center's Internet & American Life Project, entre 2000 y 2010, el porcentaje de adultos que usan Internet pasó de 46% de la población a 79%, los que, a su vez, usan más la red y las herramientas sociales (Anderson y Rainie, 2010a).

Las generaciones jóvenes se conectan a más temprana edad. En los países de Iberoamérica casi 6 de cada 10 niños obtienen su primer móvil a los 12 años; el 45% elige Internet frente a la televisión, una tendencia que se acentúa entre los adolescentes; el 95 % de los escolares entre 10 y 18 años accede a Internet; el 83% tiene celular; y 1 de cada 2 dispone de videoconsola (Fundación Telefónica, 2008).

Los “nativos digitales” son más proclives al uso integrado y multifuncional de dispositivos, adaptando el uso de las tecnologías a sus necesidades e intereses. Internet les sirve en sus tareas escolares, pero también como herramienta de comunicación y entretenimiento, siendo sus actividades preferidas la descarga de música, videos o fotos, y el chat. Asimismo, son hábiles en el manejo de las funciones de los terminales. Usan el teléfono celular para hablar; pero fundamentalmente para el envío de mensajes de texto e intercambio de fotos y videos.

A medida que las nuevas generaciones maduren, generarán mayores cambios en la comunicación personal y el intercambio de información, en especial cuando ingresen al mercado laboral. Los patrones de comunicación que los “nativos digitales” han adoptado mediante el uso de redes sociales y otras herramientas tecnológicas forman parte de su estilo de vida, y se prevé que se mantengan incluso cuando envejezcan, adquieran responsabilidades y asciendan en la escala económica. Para ellos, estas tecnologías representan oportunidades sociales, económicas y políticas, por lo que no las abandonarían, aunque el contenido que intercambian seguramente será distinto (Anderson y Rainie, 2010b).

La sinergia de este conjunto de elementos impulsa tendencias irreversibles en las preferencias y patrones de consumo, con repercusiones en los modelos de negocios y el desarrollo de las industrias TIC.

2. Nuevos medios de acceso, patrones de uso y modelos de negocios

a) Hacia la hiperconectividad con base en redes inalámbricas

En los últimos años, el ancho de banda de las tecnologías de acceso al abonado ha aumentado fuertemente en las modalidades alámbrica e

inalámbrica, validando “las leyes de Gilder y Nielsen” que indican que esa variable se duplica cada dos años para los medios cableados, y “la ley de Cooper”, que afirma que tal duplicación se daba cada dos años y medio para las tecnologías inalámbricas (Anderson y Rainie, 2010a).

Este desarrollo es fuertemente impulsado por la convergencia tecnológica de redes, servicios y equipos terminales con base en el protocolo IP. En este contexto, las redes de nueva generación (*Next Generation Networks* – NGN) basadas en este protocolo, viabilizan el acceso a banda ancha de alta velocidad y brindan las plataformas para la convergencia de servicios al permitir que distintas aplicaciones se monten sobre una misma red¹⁰. Con ello, se fortalece la tendencia a la oferta de servicios empaquetados o *n-play*, en la que todos los servicios, incluidos los de telefonía, tienden a ser prestados mediante banda ancha.

En los medios fijos, los principales avances son el acceso mediante par de cobre, cable módem y fibra óptica. La optimización del par de cobre con base en nuevos estándares para la digitalización del bucle de abonado telefónico (xDSL) permite elevadas tasas de transmisión: con ADSL2 se alcanzan velocidades teóricas de hasta 12 Mbps de bajada y 2 Mbps de subida, mientras con ADSL2+ se logran velocidades de 24/3,5 Mbps en distancias de hasta 1 Km. Las redes HFC (Híbrido de Fibra y Cable) utilizadas por los operadores de TV cable, pueden alcanzar velocidades de máximas de 40 Mbps en cada canal de bajada y hasta 120 Mbps totales en la subida.

Por otro lado, tecnologías inalámbricas han evolucionado con las redes de 3/3,5G+ que pueden alcanzar velocidades máximas de 80Mbps con HSPA+, con previsiones de llegar a 160 Mbps. en el futuro. Con el desarrollo de la 4G bajo el estándar LTE (*Long Term Evolution*) se alcanzarían velocidades máximas de enlace descendente y ascendente de al menos 100 Mbps y 50 Mbps respectivamente. El desarrollo de redes WiFi facilita el acceso a banda ancha mediante la proliferación de *hotpots* en áreas públicas, y es impulsado por la rápida difusión de dispositivos como el iPhone, el iPad, el Black Jack de Samsung, entre otros. Incluso es posible utilizar esta tecnología para desarrollar una malla y complementar proyectos de extensión de cobertura de la red para la universalización del acceso. Los accesos inalámbricos también

¹⁰ Según la definición de la UIT (UIT-T Recomendación Y.2001 (12/2004)), una NGN es una Red basada en paquetes que permite prestar servicios de telecomunicación y en la que se pueden utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha propiciadas por la QoS (Quality of Service), y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte. Permite a los usuarios el acceso sin trabas a redes y a proveedores de servicios y/o servicios de su elección. Soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios.”

permiten conexiones fijas, siendo común que aun los computadores fijos, de escritorio, se conecten inalámbricamente a la red. La tendencia hacia el acceso inalámbrico fijo o móvil es irreversible y tendrá un mayor desarrollo a partir del despliegue de 4G.

Hay una clara tendencia hacia la conectividad permanente del usuario en cualquier lugar mediante dispositivos multimedia. Esto, sumado a la mayor capacidad de transmisión de las redes, permite prever un uso intensivo de aplicaciones avanzadas y más demanda por mayor ancho de banda.

A estos usos, se agrega la conectividad de los objetos y el desarrollo de redes domésticas. Se espera que, en no más de un quinquenio, la conectividad inalámbrica se conforme de operadores de redes y una infinidad de dispositivos, dotados de sensores y procesadores, que se integrarán en redes privadas, incluyendo las conexiones del tipo M2M (*Machine to Machine*). Esto permitiría, por ejemplo, recabar datos sobre la red eléctrica para controlar el gasto, utilizando herramientas como Google PowerMeter.

De esta forma, se va desarrollando la “Internet invisible”, un concepto que se impone a medida que las conexiones a la red salen de la percepción del usuario. Por ejemplo, aplicaciones nuevas, como la web semántica¹¹, tienden a esconder a Internet y a la gran cantidad de información disponible, poniendo a disposición del usuario sólo la información relevante para la tarea y el contexto en cuestión. Lo mismo sucede con los nuevos televisores que traen incluidos *widgets*¹² y conexión a Internet, que permiten al usuario acceder a su correo y a la programación de Internet TV, así como navegar, sin saber que estas actividades se hacen en la red. Progresivamente, el usuario irá integrando a su vida lo que llega y sale por Internet sin tener conciencia de ello. El acceso a la información, así como la interactividad remota entre personas, no requerirán las acciones especiales que hay que desarrollar hoy para acceder conscientemente a Internet antes de interactuar. Se irá borrando la diferencia entre el acceso físico y el acceso mediante de Internet. Estas redes y conexiones internas usarán las

¹¹ La Web semántica es un término acuñado por el director del World Wide Web Consortium (W3C), Tim Berners-Lee, que describe métodos y tecnologías para permitir a las máquinas entender el significado o semántica de la información sobre la World Wide Web. Se basa en la idea de añadir metadatos semánticos y ontológicos —que describen el contenido, el significado y la relación de los datos— y que se deben proporcionar de manera formal, para que sean evaluados automáticamente por máquinas de procesamiento. El objetivo es mejorar Internet ampliando la interoperabilidad entre los sistemas informáticos usando “agentes inteligentes” (Wikipedia, 2010).

¹² *Widget* o *windows gadget* (dispositivo de ventana o de Windows) son pequeñas programas que cumplen funciones especiales bajo el comando del usuario, incluyendo la presentación automática de información preconfigurada y existente en la red (la hora, el clima, las bolsas de valores, entre otras). Estas aplicaciones tienen actualización *push* ya que la información puede presentada sin ser solicitada cada vez por el usuario.

redes de los operadores para gran parte de sus comunicaciones, por lo que la banda ancha será el soporte de esta tendencia.

b) Hacia servicios convergentes centrados en el video

Los usuarios recurren cada vez más a Internet para descargar videos, programas televisivos, películas y contenido en general de manera gratuita o a bajo costo, reflejando una creciente preferencia por este medio de acceso. La calidad de contenido disponible en la red impulsa esta tendencia. Muchos proveedores de Internet “sindican” contenido audiovisual en la web (noticias, seriales, películas, etc.) proveniente de productores de televisión o radio, propietarios de derechos de autor de contenidos audiovisuales. Por otro lado, la mejora surge de sitios como Hulu, propiedad de NBC Universal, Disney y News Corporation, que permite acceder sin cargo a programación regular dentro de los Estados Unidos, con miras a extender el servicio a otras zonas cuando se logren los acuerdos comerciales; y de YouTube, que ha diversificado su oferta más allá de los videos subidos por los usuarios, distribuyendo contenidos de alta definición pagados, además de música y películas, gracias a acuerdos comerciales, por ejemplo, con Warner Music o el Festival de Cine de Sundance. Con más de dos mil millones de videos que se suben y se reproducen diariamente, y 7.000 horas de películas y programas, YouTube apunta a parecerse cada vez más a la televisión con el sitio YouTube Leanback, en el que, al elegir un video, el servicio transmite automáticamente un video tras otro con base en las preferencias del usuario, sin que éste tenga que navegar por el sitio (Stross, 2010).

En este campo, los países de la región enfrentan un fuerte rezago al estar excluidos de este universo, por razones de derechos de autor, lo que se constata al tratar de acceder al contenido de MTVmusic, TiVo, Hulu o canales de YouTube, como Universal Music Group, o comprar música en Amazon, Rhapsody o iTunes Store. Estos servicios se desarrollan con base en la estrategia de aprovechar las colas largas (*long tails*), según la cual es posible obtener rentabilidad en la venta de productos con baja demanda, siempre que el número de éstos sea muy grande. Así, como señala Anderson (2004), concentrar todo el esfuerzo en la venta de pocos productos altamente exitosos no es la mejor estrategia, pues el futuro de la industria del entretenimiento está en aprovechar los millones de pequeños nichos de mercado que se encuentran al final de la cola de productos.

Esta transformación de la calidad del contenido en Internet supone una mayor competencia para los operadores de televisión por cable. La competencia los obliga a poner en Internet parte de su programación gratuitamente, así

como ofrecer contenidos exclusivos bajo demanda. Esta modalidad gana audiencia por la flexibilidad que brinda al usuario de acceder a contenidos fuera de horarios preestablecidos. Los distribuidores de contenido suben muchos de sus programas luego de salir al aire, recogiendo aproximadamente un 15% de la audiencia que vio capítulos al aire, lo que se estima que crecerá en la medida en que se facilite y mejore la visión de contenido *on-line* en televisores digitales. Según el CEO de Times Warner, crecientemente la generaciones más jóvenes tienden a eliminar sus suscripciones a la televisión de pago, ya que sólo necesitan banda ancha (Worden, 2010).

Asimismo, gracias a herramientas tipo Apple TV, el contenido de Internet, que previamente sólo podía ser accedido mediante un computador, ahora puede verse en un televisor o dispositivo móvil, con una calidad semejante a la de la televisión paga. Esto es posible porque ambas pantallas (la del televisor y del computador) ahora son de similar calidad y pueden contar con conexiones de alta definición.

Otra tendencia reciente, ya mencionada, es la incorporación de *widgets* en los televisores que permiten, entre otras actividades, recibir correo, ver videos, comprar en eBay y obtener información sobre el clima, resultados de deportes y noticias financieras de Internet, así como, conectarse a redes sociales como Twitter o Facebook. Esto impulsa a los fabricantes de televisores a establecer acuerdos con proveedores de contenido, como CBS o Blockbuster, y actores como eBay, Twitter, Joost y YouTube. En enero de 2009, Yahoo anunció su Yahoo! Widget Engine que incluye *widgets* para llevar contenido de Internet al televisor sin necesidad de contar con un computador. Esta plataforma se usa con televisores que se conectan a banda ancha: es la llamada Internet@TV. Los *widgets* son un paso intermedio hacia el acceso total y directo a Internet para hacer uso de las aplicaciones que el usuario desee, como Google, Boxee o Hulu.

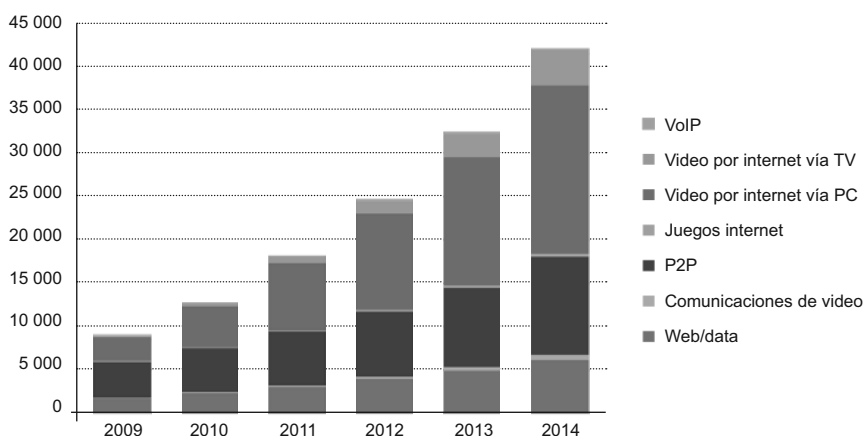
Los propietarios del contenido son conscientes de los cambios en los hábitos de los usuarios, quienes buscan contenido bajo demanda y con facilidades de PVR (*Personal Video Recorder*), lo que pueden obtener con los servicios de IPTV¹³ o accediendo a contenidos online, principalmente video.

Por otro lado, a medida que el acceso a contenido se hace mediante Internet y las redes sociales se hacen más populares, tienden a atraer publicidad en desmedro de los medios tradicionales, lo que marca un cambio en los modelos de negocios de esta industria. Los primeros afectados fueron los

¹³ *Internet Protocol Television*: sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión o video usando conexiones de banda ancha bajo el protocolo IP.

medios impresos, que vieron reducir la circulación de sus ejemplares y, por ende, los ingresos por publicidad. Ahora esta tendencia está empezando a afectar a los operadores de cable e incluso a los canales de televisión, dada la preferencia de los usuarios de acceder en línea a los contenidos que les interesan. Estas preferencias están influyendo en el tráfico de Internet, el que muestra un crecimiento sostenido marcado por el uso de aplicaciones basadas en video.

Gráfico I.1
Composición del tráfico de usuarios de Internet según tipo
(En petabytes por mes)



Fuente: Cisco Visual Networking Index, 2010.

Nota: PB: Petabyte, unidad de almacenamiento de información equivalente a 10^{15} bytes o 1.000.000 Gigabytes. Web/e-mail: incluye navegación en la web, correo electrónico, mensajería instantánea y tráfico de datos (excluyendo el intercambio de archivos). P2P: incluye el tráfico *peer-to-peer* de todos los sistemas reconocidos de P2P como BitTorrent, eDonkey, etc. Juegos: incluye juegos online, en red por consola de juegos, y juegos en mundo virtual. VoIP: incluye el tráfico VoIP minorista y de servicios basados en PC, pero excluye la venta al por mayor de transporte de VoIP. Comunicaciones de video: incluye llamadas de video desde el PC, visión mediante cámara web, y video de vigilancia basada en la web. Video por Internet vía PC: televisión gratis o paga, y video bajo demanda desde PC, no incluye descargas P2P de archivos de video. Video por Internet vía TV: televisión gratis o paga y video bajo demanda provista a través de Internet y visto en una pantalla de televisión usando un *set top box* u otros medios de comunicación de entrada.

Se estima que, hacia 2014, el tráfico mundial IP se cuadruplicará, alcanzando los 64 exabytes por mes¹⁴. En 2009, ese tráfico fue de 15 exabytes mensuales, 80% del mismo fue realizado por individuos y el 20% restante, por empresas. El tráfico de los usuarios es fuertemente impulsado por la transferencia de video, que representaba más de un tercio del total a fines de 2009, cifra que

¹⁴ Unidad de almacenamiento de información: 1 exabytes = 1,000,000,000,000,000 B = 10^{18} bytes = mil millones de gigabytes = 1 millón de terabytes.

podría subir a 40% en 2010, sin incluir el intercambio de archivos de video mediante conexiones *peer-to-peer* (P2P). Hacia el 2014, 60% del tráfico IP generado por los usuarios corresponderá a video por Internet, en particular video en tiempo real (CISCO, 2010). Estos indicadores revelan la necesidad de una continua expansión y modernización de las redes, aprovechar economías de escala y aumentar la calidad del servicio. Este proceso puede llevar a una mayor concentración de la industria, donde las fronteras entre los segmentos tradicionales se diluyen.

c) Interactividad en tiempo real: la experiencia real en el espacio virtual

Con el desarrollo de una amplia variedad de dispositivos y el aumento de la capacidad de ancho de banda, las comunicaciones se hacen cada vez más inmediatas. Incluso el tiempo de espera de un correo resulta excesivo en los negocios y para los usuarios jóvenes hiperconectados. La inmediatez se torna un requisito de la dinámica cotidiana, que se ve facilitado por aplicaciones de comunicaciones en tiempo real, como telepresencia o videollamadas. Por su parte, aplicaciones más sencillas como Twitter, resultan atractivas por su capacidad para la transmisión instantánea de mensajes, y son consideradas por las empresas como un soporte simple y en tiempo real para la atención al cliente.

Las redes sociales impulsan esta tendencia al modificar la forma de comunicarse, especialmente con el desarrollo de aplicaciones colaborativas e interactivas de tipo visual (*Visual Networking Applications*¹⁵) que mejoran la experiencia de comunicación e interacción de los usuarios, al hacerla más inmediata y cercana.

Asimismo, la experiencia de la comunicación se hace más real con el desarrollo de audio y video de alta definición. Las comunicaciones de voz en alta definición, “voz HD”, es un importante avance de las comunicaciones que fue hecho posible por el aumento del ancho de banda. Además de mejorar la calidad del servicio, esta tecnología es necesaria en ciertos ambientes para mejorar la comprensión de la voz (por ejemplo en *call centers* o para usuarios con capacidades auditivas reducidas). Skype, Google Talk, Yahoo y Nimbuzz ya

¹⁵ Son un tipo emergente de aplicaciones de usuario que combinan capacidades de video digital y redes sociales. En particular, combinan entretenimiento y comunicación, contenido personal y profesional, video y otros medios digitales, redes de datos y redes sociales para crear experiencias de inmersión, cuándo, dónde y cómo el usuario lo desea. La generación y distribución de contenidos adquiere una nueva dimensión gracias a las aplicaciones Web 2.0 que facilitan la interactividad, la colaboración y el intercambio entre los usuarios (Wikipedia, 2010).

han introducido la alta definición en las comunicaciones de voz. Se prevé que la generalización de su uso impulsará otros servicios que también demandan ancho de banda, como las videoconferencias y la telepresencia.

Adicionalmente, se espera que la televisión interactiva, hecha posible por la televisión digital, aumente la fidelidad de los usuarios y los ingresos de los proveedores de contenido. Las aplicaciones de mayor interés serán los videos bajo demanda (VoD)¹⁶, las videoconferencias y el acceso a guías avanzadas de televisión. Asimismo, aumentará la importancia de acceder a películas, series, eventos en vivo, deportes y noticias¹⁷. Junto con lo anterior, los usuarios desean ver fotos, videos propios e información de Internet en la pantalla de su televisor, cuya operación es más simple y amigable que la de un computador tradicional.

d) Del computador a la computación en nube

Mediante la computación en nube (*cloud computing*)¹⁸, el almacenamiento de las aplicaciones pasa de los computadores personales a Internet o redes privadas (NIST, 2009). El acceso a las mismas se da mediante navegadores web, teléfonos inteligentes u otros dispositivos, como si se tratara de programas instalados localmente, permitiendo disminuir los costos de software y de distribución de datos (The Economist, 2009).

Millones de usuarios usan estos servicios al interrelacionarse en redes sociales como Facebook, utilizar los servicios de correo electrónico en Hotmail o Yahoo mail, chatear en Messenger o hablar por Skype, utilizar blogs como Twitter, ver videos en YouTube, buscar información en Google, etc. En lo que se refiere a servicios más complejos, uno de los principales proveedores es Amazon con su servicio Amazon Web Services (AWS)¹⁹, cuyas características principales son: provee servicios de procesamiento, almacenamiento y otros, en forma flexible de acuerdo a las necesidades del usuario; se paga sólo por uso de acuerdo a precios publicados y sin contratos ni compromisos de uso en el tiempo; utiliza su infraestructura distribuida en la que sustenta sus propias

¹⁶ El VoD es un sistema que permite acceder a contenido de video bajo demanda mediante computadores o televisores, usualmente gracias al protocolo de Internet para televisión (IPTV).

¹⁷ Muchas de estas aplicaciones funcionan mediante *widgets*.

¹⁸ Computación en nube: computación basada en Internet, mediante la cual los recursos compartidos, software e información se proporcionan bajo demanda a computadores y otros dispositivos (Wikipedia, 2010). Permite disminuir las inversiones en sistemas de procesamiento de información, al sustituirlas por el arriendo de servicios de procesamiento, almacenamiento y transporte. Estos servicios son de tres tipos: de infraestructura, de plataforma y de software. Se diferencia de los servicios centralizados y gestionados que el usuario paga por tiempo de uso, en que es escalable, pudiendo usarse lo que se desea en el momento en que se requiere.

¹⁹ <http://aws.amazon.com/what-is-aws/>

operaciones; permite montar cualquier aplicación usando la plataforma y modelo de programación deseado, y ofrece módulos de cobranzas, gestión de base de datos, etc., que también se pagan por uso.

Se espera que la mayoría de los usuarios accederá al software en línea y compartirá información mediante redes de servidor remoto, en lugar de depender de las herramientas y la información almacenadas en sus equipos personales (Anderson y Rainie, 2010c). Así, con más servicios disponibles en la nube, las funcionalidades requeridas de los sistemas operativos y la capacidad de procesamiento de los equipos serán menores²⁰, lo que impulsará el desarrollo y utilización de dispositivos más compactos cuyas prestaciones no estarían limitadas por su capacidad de cómputo y almacenamiento.

El tráfico bidireccional de grandes volúmenes de información requeridos por los servicios en nube aumentará la demanda por conexiones confiables de banda ancha y una relación simétrica entre las velocidades de bajada y de subida.

e) Nueva dinámica industrial de las TIC centrada en servicios y aplicaciones-e

Las transformaciones reseñadas en los puntos anteriores están modificando la naturaleza de la competencia en la industria de la computación, revertiendo tendencias previas a la especialización en nichos. El cambio hacia la informática móvil y los centros de datos de la computación en nube impulsan una mayor integración vertical de la industria, cuyos eslabones incluyen la producción de microprocesadores, *hardware*, sistemas operativos y aplicaciones. Microsoft, Intel, Apple, Google y otras grandes empresas que, durante años, se habían enfocado en uno o dos eslabones de esta cadena, persiguen persistentemente estrategias de integración vertical, puesto que las nuevas formas de computación requieren de una mayor interacción entre los distintos eslabones (véase el cuadro I.3). Así, por ejemplo, Apple está construyendo centros de datos y ofreciendo servicios basados en web; Google desarrolló el sistema operativo Android para teléfonos inteligentes; Cisco pasó de ser el mayor fabricante del mundo de redes de datos a vender servidores; Hewlett Packard, proveedor de estas máquinas, ha entrado al negocio de redes, y Oracle, que vende software de negocios, compró Sun Microsystems, un fabricante de equipos (The Economist, 2009 y 2010).

²⁰ Windows 7, el último lanzamiento de Microsoft, se inclina a este nuevo modelo de negocios.

Cuadro I.3
Competencia en el mercado de computación

Empresa	Apple	Google	Microsoft	Intel	HP	IBM	Oracle	Cisco
Ingresos, 2009 (miles de millones de dólares)	46,7	23,7	58,7	35,1	117,0	95,8	23,2	35,5
Empleados (última cifra disponible)	34 300	19 835	93 000	79 800	304 000	399 409	86 000	68 574
Intensidad de actividades en cada mercado 1=poca, 2=alguna, 3=mucha								
Procesadores	1			3		3	3	3
Computadores	3	1			3	3	3	2
Equipamiento de red					3	2	1	3
Dispositivos móviles	3	1	1		3			1
Software	3	3	3	3	3	3	3	
Aplicaciones	3		3			1	3	
Servicios basados en Red	2	3	3		1	1	2	3
Publicidad en línea	1	3	3					
Cloud computing		3	3		2	3		
Servicios TIC/consultorías			2		3	3	2	3

Fuente: The Economist, "Information technology in transition: The end of Wintel," julio de 2010.

No sólo la industria de cómputo se está transformando bajo la presión de los avances tecnológicos. Al inicio de la cadena productiva de la distribución de servicios con base en Internet se encuentran los operadores tradicionales de telecomunicaciones (telefonía y operadores de cable) sobre cuya infraestructura y servicios de acceso se ofrecen servicios y contenido basados en aplicaciones de computación en nube. En esta industria, interactúan cuatro grandes fuerzas: la competencia entre operadores de telecomunicaciones, la *terciarización* de redes, la competencia entre operadores y proveedores de contenido, y el creciente peso de nuevos actores.

La competencia entre operadores de telecomunicaciones involucra principalmente a operadores tradicionales de telefonía y proveedores de televisión de pago. Su foco estratégico es la prestación del servicio de acceso a banda ancha, lo que les permite ofrecer servicios en paquete (por ejemplo, *triple play*). La mayor demanda por ancho de banda está transformando los modelos de comercialización del servicio de acceso. Hay una tendencia hacia la venta de transmisión de datos de acuerdo al volumen transmitido, dejando atrás la venta de capacidad ilimitada, modelo actualmente dominante. Así, se saldría del modelo de telefonía cobrada por tiempo (por minuto) permitiendo o encaminando las llamadas telefónicas sobre la red, en forma indistinguible del resto de los flujos de datos.

En el pasado reciente, contar con una buena y bien operada red era un diferencial frente a clientes que apreciaban estas cualidades. En la medida en que la calidad de las redes tiende a homogeneizarse, ésta deja de ser una ventaja competitiva. En este contexto, los grandes operadores pueden *terciarizar* la

operación y mantenimiento de sus redes y concentrarse en la comercialización y desarrollo del servicio de banda ancha (su *core business*)²¹. Adicionalmente, buscan nuevas oportunidades de negocio en las áreas de contenido y aplicaciones²². Así, frente a la competencia servicios como Skype o Hulu, los operadores de telecomunicaciones han desarrollado alianzas estratégicas y nuevos modelos de negocio para agregar valor a sus redes²³.

Otra tendencia en curso es la creciente relevancia de nuevos actores, entre los que destacan los proveedores de contenido, las redes de distribución de contenidos y los puntos de intercambio de tráfico (Echeberría, 2010).

Los proveedores de contenido se han colocado en el centro de la red por su importancia. En el pasado, los proveedores de acceso a Internet (ISP) negociaban *peering* (interconexión entre ellos e intercambio de tráfico) con otros ISP. En la actualidad, empresas como Google, Yahoo, Facebook y eBay negocian *peering* directamente con los grandes proveedores de acceso a Internet como si fueran sus pares. Estas negociaciones son de interés mutuo porque a los ISP les interesa que sus clientes tengan buenas condiciones de

²¹ Para un operador, la operación y mantenimiento de la red es una tarea rutinaria y muy informatizada, lo que le permite la tercerización (de León, 2010). Ericsson, Alcatel-Lucent y Siemens Nokia están firmando este tipo de contratos en todo el mundo bajo una fuerte competencia. A modo de ejemplo, Ericsson ha hecho contratos con operadores como Hutchinson Telecom en Hong Kong, T-Mobile y Vodafone (abril de 2009) en el Reino Unido, Cable and Wireless en varios países del mundo, Sprint Nextel en Estados Unidos, y más recientemente Orange España firmó un contrato similar con Nokia Siemens Networks (NSN). Uno de los últimos contratos firmados por NSN (julio de 2009) fue con el operador móvil Oi de Brasil por 1.500 millones de dólares, para operar y mantener por cinco años toda su planta interna en 17 estados de ese país. En el momento de la firma de ese contrato NSN reveló que el 45% de sus ingresos provenían de servicios de este tipo.

²² En julio de 2009, CBS se constituyó en la primera cadena de televisión abierta que se unió con un operador de cable (Comcast) en una prueba, con 5.000 clientes, de su modelo *On Demand Online Web*, para comenzar a transferir su negocio de TV por abonado a Internet. En particular, deseaba probar la seguridad de este modelo en materia de protección de derechos de autor, que utiliza autenticación hasta el nivel de suscriptor. Así, CBS compete con Hulu.com, que dispone de contenido de NBC, ABC y Fox. Estos movimientos se inscriben en el Proyecto Infinito de Comcast para poner contenido a disposición de sus clientes en cualquier plataforma y en cualquier momento. Asimismo, Verizon Business lanzó, en el segundo semestre de 2009, su propio servicio de computación en nube denominado *Computing as a Service*, usando su red de *data centers* en el mundo, buscando generar ingresos mediante el aumento de tráfico sobre su red y el arrendamiento de servicios de computación en nube. Finalmente, AT&T, British Telecom y NTT DOCOMO de Japón, han decidido desarrollar un servicio competitivo al provisto por Skype.

²³ En este entorno, hay movimientos hacia la apertura de las redes, como es el caso de Verizon en Estados Unidos, que mantiene conversaciones con empresas integradoras como IBM o Accenture, con proveedores de contenidos, y con proveedores de plataformas como Cisco y Microsoft, etc. Su objetivo es "completar su red" para satisfacer la demanda de los consumidores que desean acceder a una amplia gama de aplicaciones y contenidos mediante la red desde cualquier terminal. En abril de 2009, Verizon anunció la creación de un centro de innovación para el desarrollo y prueba de dispositivos y aplicaciones sobre LTE, principalmente en las áreas de electrónica de consumo (cámaras de video inalámbricas, lectores de libros, etc.), comunicaciones máquina a máquina y aplicaciones que den movilidad a las herramientas de productividad. En el mismo sentido, AT&T anunció un centro para el desarrollo de dispositivos inalámbricos de banda ancha y Qualcomm creó un centro para el desarrollo de soluciones en la salud al igual que Telefónica, que recientemente presentó su Unidad Global e-Health para el desarrollo de aplicaciones para la descentralización de los procesos clínicos, atención virtual a pacientes y videoconferencias entre profesionales.

acceso a los contenidos más populares, mientras que a los proveedores de esos contenidos les interesa llegar a sus clientes potenciales en las mejores condiciones posibles.

Con el aumento de la importancia de los proveedores de contenido, también han cobrado relevancia las empresas que distribuyen esos contenidos mediante su propia infraestructura (redes de distribución de contenidos o CDN). Estas empresas son operadores que cuentan con redes propias con nodos en diversas partes del mundo, buena infraestructura y adecuadas condiciones de conectividad. Venden servicios a proveedores de contenidos para que estén disponibles y sean accesibles en buenas condiciones para usuarios de todo el mundo. El éxito comercial de las CDN depende en gran parte de negociar y mantener buenas condiciones de *peering* con los ISP de los mercados a los que quieren llegar, sólo así sus redes serán atractivas para los proveedores de contenidos.

Los puntos de intercambio de tráfico (*Network Access Points*, NAP, o *Internet Exchange Points*, IXP) existen desde hace años. Inicialmente, surgieron de experiencias asociativas de operadores que buscaban intercambiar tráfico a nivel local, sin que saliera del país para evitar los costos del enlace internacional. Con el tiempo, se desarrollaron otros modelos de IXP con intereses comerciales. Estos son puntos de intercambio donde los ISP tienen la oportunidad de conectarse físicamente y negociar *peering* con otros ISP, proveedores de contenido o distribuidores de contenido presentes en el mismo sitio. Si las empresas con las que se quiere negociar *peering* están en el IXP, se facilita mucho, no sólo esa negociación, sino también la implementación de los acuerdos, la que usualmente se concreta en la programación de *switches* y *routers*.

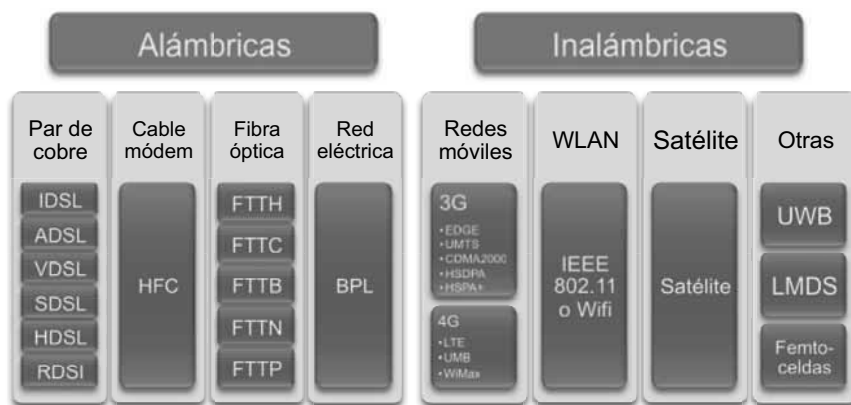
Finalmente, hay que hacer notar las transformaciones estructurales que está experimentando la industria, en particular el aumento de la concentración en la red —75% de las páginas visitadas en Estados Unidos en 2010 corresponden a tan sólo diez sitios web, porcentaje que era de 31% en 2001—, la reproducción del modelo tradicional de los medios de comunicación —pocos medios muy poderosos, frente a muchos medios sin poder, y fuerte integración vertical— y la pérdida de participación de la web con respecto al tráfico de video y a las redes sociales dedicadas y cerradas. Este proceso es impulsado tanto por la convergencia tecnológica, como por la preferencia de los usuarios que parece haberse desplazado desde la navegación en la web hacia el uso de aplicaciones sin problemas en dispositivos dedicados. En la actualidad, el paradigma sería el implantado por Steve Jobs en Apple, donde se conjugan, en un sistema cerrado, *hardware*, aplicaciones y contenido (iPod, iPhone, iPad, iTunes, iOS). Así, se estaría dando, “la muerte de la web” en favor de otras formas “más cerradas” de uso de Internet (Anderson, 2010, y Wolff, 2010).

Anexo I.1

Tecnologías de acceso a banda ancha

La infraestructura que soporta la convergencia tecnológica se puede dividir conceptualmente en capas de terminales, acceso, transporte, control y aplicaciones. El conjunto de estas capas constituyen la estructura de la denominada arquitectura IMS (IP Multiservice Subsystem) hacia la cual tienden las redes en el mundo. En la capa de acceso, que es la más importante por cuanto ha sido la principal limitante para la banda ancha, existen diversos medios de enlace tanto alámbricos como inalámbricos que permiten el acceso fijo o móvil a banda ancha (véase la figura A.1). Dentro de la primera categoría se distinguen: par de cobre (xDSL²⁴), fibra óptica (FTTx²⁵), cable coaxial (cable módem) y red eléctrica o de potencia. En cuanto a las tecnologías inalámbricas, aquellas con mayor desarrollo operativo son las de redes móviles de tercera generación (3G) y, más recientemente, de cuarta generación (4G), además de las redes inalámbricas de área local (WLAN) y el acceso vía satélite, entre otras tecnologías de común utilización.

Figura A.1
Tecnologías de acceso de banda ancha



Fuente: Elaboración propia.

²⁴ X Digital Subscriber Loop. Incluye un conjunto de tecnologías que permiten acceso digital de altas velocidades usando el bucle local de cobre.

²⁵ FTTx (Fiber to the x). Forma de denominación de las distintas posibilidades de despliegue de fibra óptica que varían de acuerdo al alcance de la fibra y la proximidad al usuario final: FTTE (Fiber To The Enclosure), FTTB (Fiber To The Building), FTTC (Fiber To The Curb), FTTH (Fiber To The Home), FTTN (Fiber To The Node/Neighborhood), FTTP (Fiber to the Premise).

A. Tecnologías alámbricas

1. Par de cobre (xDSL)

Las tecnologías de acceso de tipo xDSL se basan en la digitalización del bucle de abonado telefónico para convertir el par de cobre de la red telefónica básica en una línea digital de alta velocidad, capaz de soportar simultáneamente servicios de banda ancha y de comunicación de voz. Esta funcionalidad permite la reutilización de infraestructura ya existente, lo que explica su amplio despliegue en todos los países. Sin embargo, su capacidad de transporte de información es insuficiente para las etapas más avanzadas de uso de Internet, en las que se necesita el intercambio de grandes volúmenes de datos.

Esta modalidad de acceso incluye un conjunto de tecnologías, entre las que se encuentran ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), HDSL (High Data Rate Digital Subscriber Line), SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line), IDSL (ISDN Digital Subscriber Line), VDSL y VDSL2 (Very High Speed Digital Subscriber Line).

La velocidad del servicio depende de la distancia entre el hogar del abonado y la instalación más próxima de la compañía telefónica. En general, las velocidades indicadas por los proveedores son sólo teóricas, ya que en la práctica dependen de la calidad de la planta externa y la cantidad de servicios conectados sobre el mismo cable troncal de pares de cobre, entre otros. La ADSL permite velocidades de bajada de datos más rápidas que las de subida desde el computador del abonado a la central telefónica. Existen varios estándares de transmisión asimétrica de datos sobre el bucle de abonado, producto de su evolución tecnológica desde 1998, cuando se publicó la primera norma de ADSL Lite, que permitía alcanzar 1,5 Mbps como velocidad de bajada y 512 Kbps de subida para una distancia de hasta 3 a 5 kilómetros de la central. Con los nuevos estándares, se llega a velocidades teóricas de hasta 12/2 Mbps en ADSL2 y 24/3,5 Mbps en ADSL2+ en distancias de hasta 1 kilómetro.

Complementando esta trayectoria tecnológica se encuentra el VDSL2 (Very-High-Bit-Rate Digital Subscriber Line 2) que permite velocidades teóricas muy altas, de hasta 100/100 Mbps en distancias menores a 500 metros del nodo de distribución; para distancias mayores a 2 Km., su rendimiento tiende a ser similar al ADSL2+. En general, estas ofertas no superan los 30 a 50 Mbps de bajada. Los despliegues de VDSL2 en el mundo comenzaron a principios de 2008, aunque habían sido anunciados para 2006 y 2007 como resultado de la maduración de la tecnología, la que fue estandarizada en 2005. Esta tecnología permite a los operadores de telecomunicaciones competir con los operadores cable, pues ambos deben llegar con fibra óptica hasta puntos cercanos al cliente.

2. Cable módem

El cable módem es un tipo especial de módem utilizado por los proveedores de televisión por cable para enviar señales de datos a través de su infraestructura, haciendo uso del ancho de banda libre de la distribución de TV cable y del ancho de banda que se libera para brindar acceso a Internet. Bajo esta modalidad, son comunes las ofertas convergentes de televisión, datos y telefonía, generalmente a precios competitivos, por ejemplo, ofertas *triple pack*.

Para operar bidireccionalmente se usan: para el descenso, el espectro de canales anteriormente destinados a la televisión y para la subida, el ancho de banda ya reservado. Para el uso de estas bandas se desarrollaron especificaciones denominadas DOCSIS (por sus siglas en inglés, Data Over Cable Service Interface Specification) certificadas por CableLabs. Esta especificación se refiere a varios aspectos de la interoperabilidad entre el CMTS (Cable Modem Termination System) ubicado en la cabecera del operador y los CM (Cable Módems) situados en el sitio de los clientes²⁶.

La velocidad de datos que se obtiene depende de los anchos de banda asignados y de la modulación. Los canales de bajada son de 6 MHz en el estándar americano y desde 0,2 MHz a 3,2 MHz en la subida. Típicamente las velocidades de bajada son de 38 Mbps en la bajada por canal de 6 MHz y de 9 Mbps en la subida para el canal de 3,2 MHz. Posteriormente el DOCSIS 2.0 permitió 30 Mbps por canal de 6,4 MHz en la subida. El último protocolo aprobado es el DOCSIS 3.0 (2006) que permite multiplexar canales (*channel bonding*), pudiendo alcanzar hasta 40 Mbps en cada canal de bajada y hasta 120 Mbps totales en la subida. Este estándar soporta IPv6²⁷ e IPTV (Internet Protocol televisión) pudiendo de esta forma competir con los operadores de telecomunicaciones en la prestación de servicio de televisión bajo demanda. En el estándar europeo (euro-DOCSIS) las capacidades son mayores por cuanto se usan canales de 8 MHz y el espectro reservado para la subida es desde 5 MHz hasta 65 MHz. Se puede llegar a 52 Mbps por canal de 8 MHz con modulación de 256 QAM. (Quadrature Amplitude Modulation).

Si bien las velocidades son comparables con las de xDSL, esta tecnología presenta restricciones físicas en el canal de subida debido a dos razones. La primera, el escaso ancho de banda reservado para ese uso y, la segunda, la presencia de ruido que impide el uso de la totalidad del ancho de banda

²⁶ Estos estándares DOCSIS fueron aprobados tempranamente (agosto de 1997), antes que los estándares ADSL, y comenzados a usar antes de 1998, cuando fueron oficialmente aprobados por la UIT en su versión DOCSIS 1.0. La versión DOCSIS 1.1 ya permitió la VoIP, QoS y autenticación.

²⁷ Protocolo de Internet versión 6, que está reemplazando la versión 4 actualmente utilizada en los dispositivos de acceso a Internet.

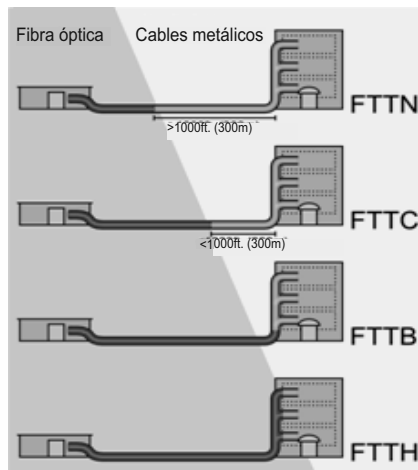
de subida. Más aun, el ancho de banda de subida es compartido por todos los clientes conectados a un mismo nodo de cable coaxial, lo que hace que la velocidad de conexión dependa del número de personas que utilizan simultáneamente el servicio. Esto obliga a llegar con fibra óptica hasta nodos próximos a los clientes, por lo que los operadores de televisión por cable usan redes híbridas de fibra y cable (Hybrid Fiber Coaxial-HFC).

3. Fibra óptica (FTTx)

La tecnología de fibra óptica convierte las señales eléctricas que transportan datos en ondas lumínicas que no llegan al espectro visible, y las envía a través de fibras de vidrio transparentes con un diámetro cercano al del cabello humano. La fibra transmite los datos a velocidades mayores que otras tecnologías, tales como xDSL o cable módem, aunque la velocidad efectiva depende de factores como el ancho de banda disponible y la configuración del servicio.

Existen varias modalidades de acceso con esta tecnología, dependiendo de la densidad de la zona a cubrir: fibra hasta el gabinete (FTTCab), fibra hasta la acera (FTTC), fibra hasta el recinto (FTTPremise), fibra hasta el hogar (FTTH), fibra hasta el edificio (FTTB) y fibra hasta el nodo (FTTN) como es el caso del acceso por cable módem en redes HFC. Sólo el acceso FTTPremise, en sus versiones FTTH o FTTB, es un caso puro de fibra hasta el cliente, los otros implican tramos finales cortos con cable coaxial o par de cobre (véase la figura A.2).

Figura A.2
Modalidades de acceso mediante fibra óptica



Fuente: Wikipedia.

La tecnología llamada PON (Passive Optical Network) es la más usada y de menor costo en redes FTTP, ya que implica la distribución de las señales sin usar elementos activos en la red hasta el cliente. Cuando la fibra llega hasta un edificio, en general la red continúa con fibra hasta el cliente mediante un divisor final. En otros casos, se usa el acceso final por par de cobre y VDSL2 o cable coaxial y enlaces DOCSIS en las redes de los operadores de televisión por abonado. La transmisión en sentido descendente es mediante división por longitud de onda y difusión con codificación sobre cada longitud de onda para obtener la recepción individual. En sentido ascendente, la multiplexación es por división en el tiempo (TDMA), en que cada equipo terminal transmite en el *slot* de tiempo que le indica el equipo central.

La tecnología activa de FTTP incluye equipos activos de conmutación de paquetes, como ruteadores, conmutadores o multiplexores, y en general usa Ethernet para conformar una red de los clientes y el operador.

4. Banda ancha en las redes de potencia (BPL)

La banda ancha por las redes de potencia (BPL) es el servicio ofrecido mediante la red de distribución de energía eléctrica de bajo y medio voltaje, para transmitir señales digitales que permiten transportar datos a alta velocidad. Las velocidades de transmisión de la BPL son comparables a las de la DSL y el cable módem.

Aunque la BPL tiene alto potencial debido a que la infraestructura eléctrica ya está instalada y tiene una amplia cobertura, actualmente no existen despliegues comerciales importantes debido a dos razones. Por un lado, no hay un estándar que regule el mecanismo de acceso a las redes; por otro, las pruebas que se han realizado usando protocolos propietarios en cuanto a BPL han presentado problemas, obligando a muchas empresas a cerrar operaciones.

Considerando el despliegue de otras tecnologías y el avance de los accesos inalámbricos pareciera que esta tecnología no despegaría más que para la transmisión en el recinto, pero no en los accesos.

B. Tecnologías inalámbricas

La banda ancha inalámbrica hace uso de un enlace de radio entre el punto de acceso del cliente y las instalaciones del proveedor del servicio, el que puede prestar servicios de tipo fijo o móvil.

Inicialmente, la tecnología inalámbrica brindaba acceso de tipo fijo con limitada movilidad en recintos cerrados con tecnologías de envío de datos

de corto alcance. Posteriormente, el desarrollo de tecnologías inalámbricas con un rango de alcance mayor permitió proveer el servicio de banda ancha en áreas remotas y de baja densidad poblacional en las que el despliegue de tecnologías alámbricas resultaría muy costoso. Finalmente, los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de banda ancha inalámbrica móvil, ofrecida generalmente por los operadores de telefonía móvil. Aunque en la actualidad este servicio ofrece velocidades de acceso menores a las modalidades fijas, se está constituyendo en un motor de expansión del acceso a banda ancha, estimulada por el crecimiento exponencial del tráfico de datos desde dispositivos móviles.

Los importantes y rápidos avances en este tipo de tecnologías han hecho que sean progresivamente más competitivas, al punto que se empieza a considerar que pueden integrar el mismo mercado relevante que los accesos alámbricos, lo que podría llevar a la eliminación de los monopolios naturales en esta última categoría. Adicionalmente, sus menores costos y mayor cobertura hacen que se constituya en la principal tecnología aplicada para alcanzar la universalización de las telecomunicaciones, tanto de telefonía como de banda ancha y sus múltiples servicios (de León, 2009).

1. Tecnologías móviles 3G

En esta categoría se incluyen varias tecnologías definidas en la iniciativa y estandarización IMT-2000 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las que se subdividen a su vez en dos grandes corrientes: las del Grupo 3GPP²⁸ (creado en 1998 para coordinar las tecnologías GSM²⁹, EDGE³⁰, UMTS³¹, etc.) y las del Grupo 3GPP2³² (CDMA2000, EV-DO, etc.). Las tecnologías del primer grupo parecen ser las que dominarán en la migración hacia tecnologías de 4G.

La transmisión de datos de banda ancha se inicia con el Servicio General de Paquetes vía Radio³³ (GPRS), un servicio móvil de transmisión de paquetes de

²⁸ 3rd Generation Partnership Project (3GPP): colaboración entre grupos de organizaciones de telecomunicaciones para desarrollar una especificación del sistema de telefonía móvil de tercera generación (3G) aplicable globalmente en el ámbito del proyecto de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El 3GPP trabaja en especificaciones para la evolución del sistema global para comunicaciones móviles (GSM).

²⁹ Global System for Mobile Communications.

³⁰ Enhanced Data rates for GSM Evolution.

³¹ Universal Mobile Telecommunications System.

³² 3GPP2 es el grupo de organizaciones de telecomunicaciones para la normalización de especificaciones 3G con base en la tecnología CDMA en el marco del proyecto IMT-2000 de la UIT.

³³ General Packet Radio Service.

datos a disposición de los usuarios de los sistemas de comunicación celular de segunda generación (2G) del tipo Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), así como de los sistemas de tercera generación (3G). Inicialmente, en el GPRS se usaban los segmentos de tiempo (*time slots*) entre paquetes de voz para transmitir datos; posteriormente, se ha pasado a usar varios segmentos optimizando su uso con la tecnología EDGE. Junto con la Evolved EDGE, con la cual se llega a tasas de transferencia mucho mayores, se inicia la 3G. EDGE es la primera tecnología considerada como parte de la 3G por la UIT, aunque a veces se la denomine 2.5G.

En el año 2001 se comienza a desplegar W-CDMA (UMTS versión 99), utilizando canales de 5 MHz (con GSM la canalización es de 200 KHz), para el acceso de voz y datos. Esta tecnología se empleó en redes superpuestas a las de GSM y su uso dio lugar al crecimiento de un mercado que justifica el despliegue de HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) y HSUPA³⁴ (High-Speed Uplink Packet Access), tecnologías más avanzadas de 3G que permiten tasas mayores de transferencia de paquetes en camino hacia la 4G, la integración total de redes y sistemas en base al protocolo IP.

Continuando la tendencia hacia la 4G, el 3GPP está desarrollando otras versiones que usan HSPA+ en más de un canal de 5 MHz, mejorando las prestaciones. En este mismo camino del 3GPP las redes de 4G usarán la tecnología LTE de concepción distinta de las anteriores y que está captando el interés en la migración directa de HSPA a LTE.

Recientemente se están desplegando redes HSPA+ definidas en la versión 7 del 3GPP, totalmente IP, que llegan a velocidades cercanas a las esperadas de 4G. Se prevé que, en América Latina y el Caribe, la evolución se dirija hacia HSPA+ antes que a LTE³⁵ a pesar de los avances de esta última que se esperan en el resto del mundo. Varias razones justifican esta evolución: dificultades iniciales para obtener terminales, requerimiento de bandas nuevas de espectro, grandes inversiones para un mercado que todavía debe madurar en las tecnologías ya comercializadas, y la posibilidad de compartir recursos con las redes WCDMA/HSPA.

En el cuadro A.1, se muestran las velocidades máximas teóricas de transmisión de datos para las tecnologías mencionadas³⁶, aunque, en la práctica, las velocidades alcanzadas son menores.

³⁴ Evolución de HSDPA, denominada comúnmente 3.5G plus o 3.75G.

³⁵ Long Term Evolution: nuevo estándar de la norma 3GPP, entendida como 4G de móvil.

³⁶ 3G Americas, EDGE, HSDPA and LTE. The Mobile Broadband Advantage.

Cuadro A.1
Velocidades de transmisión de datos según tecnología

Tecnología	Bajada	Subida
EDGE	474 kbps	474 kbps
Evolved EDGE	1,9 Mbps	947 kbps
UMTS (W-CDMA 5 MHz)	2,048 Mbps	768 kbps
CDMA2000 1x RTT	307 kbps	307 kbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.0 1,25 MHz	2,4 Mbps	153 kbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.A 1,25 MHz	3,1 Mbps	1,8 Mbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.B 5 MHz	14,7 Mbps	4,9 Mbps
HSDPA 5 MHz	14,4 Mbps	384 kbps
HSDPA/HSUPA 5MHz	14,4 Mbps	5,76 Mbps
HSPA+ (3GPP version 7)	42 Mbps	11,5 Mbps

Fuente: de León, Omar (2009), "Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe", CEPAL.

2. Tecnologías móviles 4G

La UIT está trabajando en lo que se llama International Mobile Telecommunications-Advanced (IMT-Advanced-4G), analizando varias tecnologías para su inclusión en la categoría de cuarta generación de redes móviles. Por tanto, hasta el momento las definiciones que se observan de 4G responden estrictamente a razones comerciales de los operadores y proveedores.

En este proceso de la UIT se establecieron primero los requisitos de la 4G para luego analizar las tecnologías y verificar si cumplen con estos requisitos, siguiendo los procedimientos habituales de este organismo. Su sector de radiocomunicaciones (UIT-R) ha avanzado sustancialmente en estas definiciones iniciales que fueron emitidas como el Reporte ITU-R M.2134. Según el cronograma definido para este proceso, se espera que recién en 2011 se cuente con la definición final de las interfaces para el IMT Advanced o 4G. En el documento IMT-ADV/1-E, se establecieron las prestaciones principales para la interfaz de aire del IMT Advanced: i) Un alto rango de funcionalidades comunes alrededor del mundo, ii) compatibilidad de servicios dentro del IMT y de las redes fijas, iii) compatibilidad de interoperabilidad con otros sistemas de acceso de radio. iv) servicios móviles de alta calidad, v) terminales compatibles a nivel mundial, vi) equipos, servicios aplicaciones amigables, vii) *roaming* global, y viii) velocidades máximas para servicios y aplicaciones avanzadas establecidas como objetivos de 100 Mbps para terminales móviles a una velocidad de desplazamiento de hasta 150 Km/h, y 1 Gbps para enlaces fijos o nómades³⁷. Adicionalmente, deberán ser sistemas totalmente IP y convergentes con las redes fijas.

³⁷ Según la Recomendación ITU-R M.1645.

En este camino, existen tres posibles tecnologías para formar parte del grupo 4G que son el estándar IEEE 802.16m³⁸, LTE y UMB³⁹, que compiten por los primeros despliegues mientras surge el estándar de la UIT. Aunque LTE es conocida comercialmente como una tecnología de 4G, su primera versión es realmente una tecnología 3,9G pues no cumple completamente con los requerimientos de IMT Advanced. Este estándar es un paso hacia la LTE Advanced, que sí será una tecnología 4G.

Las tecnologías 3G gestionadas por los grupos 3GPP y 3GPP2 se han mantenido en operación. En la entrada a 4G, aunque cada uno de estos grupos cuenta con una tecnología (LTE y UMB), la primera está liderando las expectativas del mercado, al tiempo que parece que la UMB no llegará al servicio comercial. En diciembre de 2008, Verizon Wireless anunció que había decidido desplegar LTE en lugar de UMB en 2009 en las nuevas bandas que compró en 700 MHz, abandonando la línea 3GPP2. Esto mostró la fuerza de LTE con respecto a UMB y llevó a que su despliegue mundial se acelerara. También AT&T y T-Mobile planifican desplegar LTE lo que determinaría el fin definitivo de la UMB, aunque declararon que esperarán dos a tres años para efectuar el despliegue. Otro de los golpes a la tecnología UMB ha sido la decisión de su principal impulsor Qualcomm de abandonar este esfuerzo a partir de noviembre de 2008 para volcarse a LTE.

Por otra parte, la tecnología WiMax (IEEE 802.16m) se está expandiendo en el mundo y bastante fuertemente en algunos países latinoamericanos.

El cuadro A.2 presenta las principales características de las tres tecnologías citadas⁴⁰.

Cuadro A.2
Características de las tecnologías móviles de 4G

Tecnología	Norma	Estándar precedente	Ancho de banda	Velocidad bajada/subida
LTE	3GPP	HSPA	1,25 a 20 MHz	173 Mbps/58 Mbps con 20 MHz. No es simple llegar a 1 Gbps para enlaces fijos
UMB	3GPP2	CDMA2000	1,25 a 20 MHz	140 Mbps/34 Mbps en 20 MHz
802.16m	WiMAX Forum	802.16e	5 a 20 MHz	Hasta 30 Mbps. de bajada con 20 MHz de canal. No es simple llegar a 1 Gbps para enlaces fijos

Fuente: de León, Omar (2009) "Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe", CEPAL.

³⁸ Estándar de banda ancha inalámbrica de la familia IEEE 802.16 desarrollada por el IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), comercializada con el denominativo WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*).

³⁹ Ultra Mobile Broadband: estándar de la norma 3GPP2.

⁴⁰ Estas características son referenciales ya que se pueden usar más antenas o diferentes anchos de banda. Por ejemplo, en WiMax se tienen los siguientes rendimientos de bajada: 8 bps/Hz para antenas 2x2 y de 15 bps/Hz para antenas 4x4. También las tasas de transferencias de datos dependen de la velocidad del movimiento de la terminal, cayendo rápidamente cuando exceden los 120 kilómetros por hora.

3. **Redes inalámbricas de área local (WiFi)**

Las redes inalámbricas de área local (WLAN) se utilizan para ofrecer acceso a banda ancha inalámbrica a distancias cortas. La tecnología Wireless Fidelity (WiFi) surgió para responder a la necesidad de disponer de accesos de banda ancha inalámbricos en recintos cerrados, como oficinas y hogares. Luego se fue extendiendo a espacios públicos, como aeropuertos, restaurantes o cafeterías, a través de *hot spots* gratuitos o pagados. Algunos *hot spots* permiten hacer *mesh*, es decir, posibilitan que a través de uno de ellos se acceda a otro formando una malla. Esta modalidad puede cubrir un área pequeña, como una ciudad de 20.000 habitantes, usando pocos accesos para conexión a la red troncal y efectuando la cobertura amplia a través de la red de *hot spots* WiFi.

Las versiones más recientes son las siguientes:

802.11b. Opera en la banda de 2.4 GHz, que le da un alcance de hasta 100 metros en el interior de un recinto y una velocidad de hasta 11Mbps.

802.11g. Trabaja también en la banda de 2.4 GHz, pero permite hasta 54 Mbps.

802.11n. Puede operar en dos bandas de frecuencia (2,4 GHz y 5 GHz) y alcanzar tasas de transmisión de datos de hasta 600 Mbps. Así, alcanzaría velocidades de transmisión de datos hasta 10 veces mayores que sus antecesores y usaría una banda (5GHz) menos congestionada. Surgió de una propuesta del Enhanced Wireless Consortium aprobada en 2006 por el grupo de trabajo del 802.11 de la IEEE. En cuanto al alcance se estima que podría cubrir un área doble o triple que sus antecesores.

Actualmente esta tecnología se ha comenzado a emplear, en combinación con otras, para brindar banda ancha rural en sitios dispersos. Así WiMAX y WiFi podrían llegar a ser, en muchos otros casos, tecnologías complementarias. La configuración sería utilizar WiMAX como *backhaul* y WiFi como tecnología de distribución en distancias cortas.

WiMax y LTE son tecnologías de 4G, que en conjunto proveen enlaces más robustos que WiFi y 3G, permitiendo más velocidad, mayor estabilidad en movimiento y mejor acceso en zonas difíciles con muchos rebotes o reflejos de ondas. Por lo tanto, WiFi y WiMax, son tecnologías no comparables.

4. Banda ancha satelital

El servicio que se ofrece mediante enlaces satelitales se utiliza para prestar servicios a zonas remotas o poco pobladas, de difícil acceso con medios terrestres.

Los sistemas satelitales presentan diversas características técnicas que, en algunos casos, permiten enfrentar de mejor manera ciertos problemas asociados a esta tecnología; por ejemplo, la latencia o rezago en la transmisión que pueden transformarse en una fuerte dificultad para el uso de aplicaciones interactivas, como VoIP.

Las velocidades de transmisión de datos de subida y bajada para la banda ancha por satélite se ven afectadas por diversos factores, incluyendo el sistema del proveedor, la línea de visibilidad entre el consumidor y el satélite, las condiciones climáticas, etc. Si bien las velocidades máximas de bajada y subida son del orden de 1 Gbps y 10 Mbps respectivamente, en la práctica promedian 1 Mbps de bajada y 256 kbps de subida.

5. Otras tecnologías inalámbricas

Ultra wideband (UWB)

Esta tecnología surgió hace casi 4 décadas en el ámbito militar. En la actualidad se la ve como una tecnología que permite muy altas velocidades de datos en distancias cortas y pequeños recintos. La UWB provee un ancho de banda de entre 100 y 200 Mbps; se espera que pueda llegar a los 450 Mbps en forma bastante estable debido a su corto alcance, pues esto hace que no tengan muchos clientes operando simultáneamente, como es el caso de los servicios móviles de mayor alcance.

Las distancias están en el orden del alcance del *bluetooth* (10 m) debido a las restricciones fijadas por los organismos reguladores, entre ellos la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (Federal Communications Commission, FCC). La transmisión es mediante el envío de pulsos de muy baja potencia a una frecuencia extremadamente alta, por lo que emplea un ancho de banda muy grande (del orden de los 500 MHz).

LMDS (Local Multipoint Distribution Service)

La tecnología LMDS permite atender la necesidad de video, datos y voz. Puede alcanzar altas velocidades de transmisión de datos en distancias cortas debido a que trabaja con frecuencias muy altas (Banda Ka, en el entorno de 28

GHz). Debido a que este enlace es muy afectado por la lluvia, en algunos países se ha usado en frecuencias más bajas. Con el surgimiento de las tecnologías más recientes como el WiMax, ha perdido mucha fuerza.

Femtoceldas

Las femtoceldas son pequeñas radiobases celulares para interiores que se conectan a la banda ancha fija vía xDSL o cable módem (femto es un prefijo que indica un factor de 10^{-15}). Su función es el enrutamiento de las comunicaciones de los teléfonos móviles. En abril de 2009, el 3GPP publicó las especificaciones para las femtoceldas del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS por sus siglas en inglés), con lo que se espera que su despliegue adquiera más solidez, sobre la base de una arquitectura simplificada y la reutilización de protocolos ya conocidos.

Existen dos razones para su uso: el ahorro de los sistemas de radiobases externas con la consecuente reducción de costos y precios, y la mejora de la cobertura en interiores sin aumentar las inversiones en radiobases. Aunque su despliegue es todavía escaso, las femtoceldas van a ser masivamente desplegadas con el lanzamiento de LTE en Estados Unidos y en el mundo.

Bibliografía

- Anderson, Chris (2004), “The Long Tail”, *Wired*, Octubre.
- Anderson, Chris (2010), “The Web is dead. Long Live the Internet. Who is to Blame: Us”, *Wired*, Septiembre.
- Anderson, Janna y Lee Rainie (2010a), *Internet evolution: Where hyperconnectivity and ambient intimacy take us*, [presentación] WorldFuture 2010, Pew Research Center’s Internet & American Life Project, Boston, 7 de julio.
- _____ (2010b), *Millennials will make online sharing in networks a lifelong habit*, serie The Future of the Internet, Pew Research Center’s Internet & American Life Project, Washington D.C. julio.
- _____ (2010c), “The future of cloud computing”, *The Future of the Internet*, Pew Research Center’s Internet & American Life Project, Washington D.C., junio.
- BBC (2010), “Finland makes broadband a ‘legal right’”, *BBC*, 1 de julio, [en línea], <<http://www.bbc.co.uk/news/10461048>>
- CEPAL (2008), *La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*, CEPAL, Santiago de Chile.
- _____ (2010), *Las TIC para el crecimiento y la igualdad*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Cimoli, Mario, Giovanni Dosi y Joseph E. Stiglitz, (editores) (2009), *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford University Press.
- CISCO (2010), *Hyperconnectivity and the Approaching Zettabyte Era*, CISCO, San José, California.
- Echeberría, Raúl (2010), *Desarrollo de infraestructura e interconexión regional*, Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC), Montevideo.

- Federal Communications Commission (2009), “Is broadband a general purpose technology?”, *Notes*, 28 de septiembre, [en línea], <http://www.facebook.com/note.php?note_id=141038966044> [fecha de consulta: 31 de julio de 2010].
- Fundación Telefónica (2008), *La generación interactiva en Iberoamérica*, Fundación Telefónica, Madrid.
- Helpman, Elhanan y Manuel Trajtenberg (1998) “A time to sow and a time to reap: growth based on general purpose technologies,” *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.
- Jordán, Valeria, Wilson Peres y Fernando Rojas (2010), *Banda ancha: una urgencia para América Latina y el Caribe*, LC/R.2158, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- León, Omar de (2009), *Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe*, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- _____ (2010), *Panorama de la banda ancha en América Latina, 2010*, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- Mell, Peter y Tim Grance (2009), “Definition of Cloud Computing”, Cloud Computing Forum and Workshop (20 de mayo de 2010) National Institute of Standards and Technology, Departamento de Comercio de Estados Unidos, Gaithersburg, Maryland.
- OCDE (2004), *Towards high-performing health systems*, Health Project Summary Report, OCDE, París.
- _____ (2008), *Broadband growth and policies in OCDE countries*, Ministerial Meeting on The Future of the Internet Economy (17–18 de junio de 2008, Seúl), OCDE, París.
- _____ (2009), *Network developments in support of innovation and user needs*, DSTI/ICCP/CISP (2009)2/FINAL, Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy, OCDE, París.
- Peres, Wilson y Martin Hilbert (2009) *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe, desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*, Libros de la CEPAL, CEPAL, Santiago de Chile.
- Rosenberg, Nathan y Manuel Trajtenberg (2001), “A general purpose technology at work: The Corliss Steam engine in the late 19th century United States”, Working Paper Series, Vol. w8485, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts. [en línea] <<http://www.nber.org/papers/w8485>>.
- Stross, Randall (2010), “YouTube Wants You to Sit and Stay Awhile,” *New York Times*, 28 de mayo, [en línea]. <http://www.nytimes.com/2010/05/30/business/30digi.html?_r=1>, [fecha de consulta: 5 de agosto de 2010].
- The Economist (2010), “Information technology in transition: The end of Wintel”, *The Economist*, 29 de julio, [en línea] <<http://www.economist.com/node/16693547>>, [fecha de consulta: 5 de agosto de 2010].
- _____ (2009), “Clash of the clouds”, 15 de octubre, [en línea], <<http://www.economist.com/node/14637206>>, [fecha de consulta: 30 de julio de 2010]
- UIT, Comisión de Banda Ancha (2010), “What Broadband Brings,” [en línea] <<http://www.broadbandcommission.org/whatbroadbandbrings.html>> [fecha de consulta: 2 de agosto de 2010].
- UIT, Unión Internacional de Telecomunicaciones (2010a), *Measuring the Information Society 2010*, UIT, Ginebra.

- _____ (2010b), “Key Global Telecom Indicators for the World Telecommunication Service Sector,” [en línea] <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom.html> [fecha de consulta: 4 de agosto de 2010].
- Wikipedia (2010) “Web semántica,” [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Web_Sem%C3%A1ntica#cite_note-1> [fecha de consulta: 11 de agosto de 2010].
- _____ (2010) “Visual networking,” [en línea] <http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_networking> [fecha de consulta: 31 de julio de 2010].
- _____ (2010) “Cloud computing,” [en línea] <http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing> [fecha de consulta: 31 de julio de 2010].
- Wolff, Michael (2010), “The Web is dead. Long Live the Internet. Who is to Blame: Them”, *Wired*, Septiembre.
- Worden, Nat (2010) “Time Warner Cable CEO: Cable Prices Not Too High”, Dow Jones Newswires, 4 de junio, [en línea] <http://www.nasdaq.com/aspx/company-news-story.aspx?storyid=201006041002dowjonesdjonline000544&title=time-warner-cable-ceo-cable-prices-not-too-high>, [fecha de consulta: 9 de agosto de 2010].

II. La contribución de la banda ancha al desarrollo económico

Raúl L. Katz¹

A. Introducción

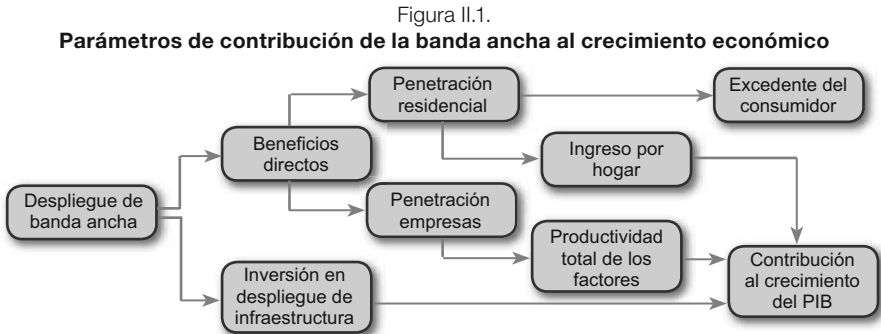
La difusión de la banda ancha, pese a ser un fenómeno reciente, ha atraído el interés de investigadores que buscan determinar sus efectos económicos y sociales. El análisis de estos efectos ha aumentado en estos últimos años a partir de que numerosos gobiernos, tanto en países desarrollados como emergentes, han puesto en práctica políticas orientadas a acrecentar su despliegue. En efecto, planes nacionales de banda ancha, agendas digitales y políticas de universalización están todos guiados por el convencimiento del impacto que la banda ancha puede ejercer en el crecimiento económico, el aumento de la productividad, la creación de empleo y la inclusión social.

Este capítulo compila la evidencia generada por la investigación completada hasta la fecha sobre estos temas. Su objetivo es presentar resultados de estudios que dan cuenta del impacto económico de la banda ancha tanto en América Latina como en los países desarrollados. En la primera sección, se presentan los resultados de la investigación sobre el impacto económico de la banda ancha en países desarrollados. Ésta comprende el impacto en áreas que van desde la contribución al crecimiento del producto interno bruto, a la creación de empleo, pasando por el aumento en el crecimiento de la productividad. La segunda sección presenta resultados de la investigación del mismo tema para América Latina, enfocados principalmente en la contribución al crecimiento económico medido en aumento del producto interno bruto y la creación de empleo.

¹ El autor agradece la colaboración en la elaboración de este trabajo del Dr. Antonio Botelho, de DIRSI Brasil, así también como de Javier Ávila, Giacomo Mielle, y Julian Katz-Samuels, analistas del Columbia Institute for Tele-Information.

B. Impacto de la banda ancha en el crecimiento económico

La banda ancha contribuye al crecimiento económico a partir de una serie de efectos similares a los de despliegue de infraestructura. Más allá de los beneficios sobre el crecimiento del producto interno bruto (PIB), existen efectos económicos significativos sobre el excedente del consumidor, la inversión en infraestructura y su adopción en hogares y empresas (véase la figura II.1).



Fuente: Elaboración propia.

Algunos de estos efectos, como el impacto de la inversión en infraestructura, han sido estimados cuantitativamente mediante matrices de insumo-producto. Otros, como el impacto en el crecimiento de la productividad y la elasticidad de la oferta, así también como los multiplicadores de ingreso de los hogares, todavía no han sido estudiados en detalle. Sin embargo, más allá de esta cadena de causalidad, la investigación en países desarrollados ha comenzado a generar evidencia de la causalidad entre banda ancha y crecimiento, así también como de los efectos microeconómicos que ésta puede tener en la productividad empresarial. La siguiente sección presenta los resultados de la investigación realizada hasta la fecha en estas áreas.

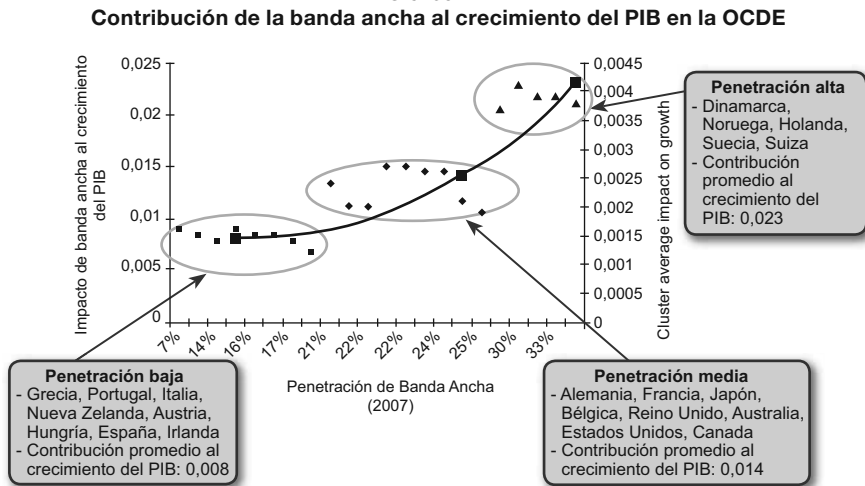
1. El efecto en el crecimiento económico

La investigación sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB en países desarrollados ha generado resultados que indican un impacto positivo, aunque la magnitud del mismo varía sustancialmente. Limitados por la disponibilidad de información, los análisis se han enfocado hasta el momento principalmente en los países de la OCDE y Estados Unidos.

Utilizando datos de países de la OCDE, dos estudios han evaluado el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB. En primer lugar, Czernich y otros (2009) analizó el impacto para 25 países de la OCDE entre 1996 y 2007.

Los autores determinaron que la adopción de banda ancha era estadísticamente significativa respecto del aumento del PIB per capita con un coeficiente de entre 1,9 y 2,5 por ciento². Por su parte, Koutroumpis (2009) intentó resolver el problema implícito de endogeneidad entre variables, construyendo ecuaciones simultáneas. Su análisis se enfocó en 22 países de la OCDE para el período 2002-2007. Los resultados indicaron nuevamente que existe una relación estadísticamente significativa, donde un aumento de la penetración de banda ancha del 1% genera un incremento en la tasa de crecimiento del PIB de 0,025%. El autor identificó asimismo que la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB aumenta con su difusión debido a efectos de red: en países de baja penetración (menos del 20%), un aumento del 1% en la adopción de banda ancha contribuye en 0,008% al crecimiento del PIB; en países de penetración media (entre 20% y 30%), el efecto es 0,014%, mientras que en países de alta penetración (superior al 30%) el impacto por cada 1% de incremento en la adopción llega a 0,023% (ver gráfico II.1).

Gráfico II.1.



Fuente: Adaptado de Koutroumpis (2009).

Un año más tarde, Katz y otros (2010a) calcularon la contribución que el Plan Nacional de Banda Ancha de Alemania podría tener en el crecimiento del producto bruto de este país. La estimación se basó en un análisis estadístico del impacto de la banda ancha en el crecimiento económico de los condados

² Para resolver problemas de endogeneidad (por ejemplo, controlar el efecto de que países más avanzados pudieran invertir más en banda ancha que los menos desarrollados), los autores utilizaron variables instrumentales para la penetración de banda ancha: teledensidad e infraestructura de televisión por cable.

(*landkreis*) de Alemania entre los años 2000 y 2006. Basándose en 424 observaciones, controlando por crecimiento de la población y punto de partida para el desarrollo económico y utilizando un filtro Hedrick-Prescott para controlar por efectos cíclicos, los autores determinaron que un aumento en la penetración de la banda ancha del 1% contribuye en 0,0255% al crecimiento del PIB. Este resultado es coincidente con la estimación del modelo de Koutroumpis (2009) al mismo tiempo que validó la existencia de un impacto incremental de la penetración de banda ancha. Para los condados que tenían una penetración promedio de 24,8%, la contribución al crecimiento del PIB era del orden de 0,0238%, mientras que en aquéllos con una penetración promedio de 31%, la banda ancha contribuye al PIB en 0,0256% (véase el cuadro II.1).

Cuadro II.1.

Alemania: contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB

Variable dependiente: Crecimiento del PIB entre 2003 y 2006

 $G_GDP(03-06) = 1 * GDP_Capita_2000 + 2 * G_POP(00-06) + 3 * G_BBPEN(02-03)$

	Total	Baja penetración	Alta penetración
PIB per cápita 2000 (* 1.000.000)	0,0261 (0,041)	0,0627 (0,121)	0,0185 (0,050)
Crecimiento de la población (2000-06)	0,6318 *** (0,075)	0,5311 *** (0,102)	0,7731 *** (0,116)
Crecimiento penetración BA (2002-03)	0,0255 *** (0,002)	0,0238 *** (0,005)	0,0256 *** (0,003)
R ² ajustada	0,6317	0,6321	0,6305
Número de observaciones	424	210	214

Fuente: Katz y otros (2010a).

Nota: *** indica significación al 1%.
Desviación estándar entre paréntesis.

Más allá de estos estudios, existen dos análisis sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB en los Estados Unidos. Crandall y otros (2007) examinaron el efecto de la penetración de banda ancha en el PIB de 48 estados de ese país durante el período 2003-2005. En este caso, el modelo especificado para medir el impacto en el PIB del sector privado no agropecuario no generó resultados significativos³. Los autores consideraron que esto se debió a errores en la estimación del PIB por estado. Un año más tarde, Thompson y otros (2008) intentaron medir el impacto indirecto de la banda ancha en el PIB de 46 estados durante el periodo 2001-2005⁴. Utilizando una función de producción estocástica de Battese y Coelli (1995) para estimar simultáneamente un modelo

³ El único coeficiente significativo fue la variable simulada (*dummy*) que indica la región Montañosa del Oeste de los Estados Unidos.

⁴ Los autores no analizaron otras series por falta de datos.

de función de producción e ineficiencia, los autores determinaron que la banda ancha ejerce un impacto significativo en la producción: un incremento de 10% en la penetración está asociado con un aumento del 3,6% en la eficiencia.

En el único análisis de muestra cruzada que incluye países desarrollados y emergentes, Qiang y otros (2009) aplicaron el modelo de Waverman (2005) desarrollado para medir el cambio tecnológico endógeno a series históricas entre del PIB y de la banda ancha. Los resultados muestran la tendencia opuesta a la identificada por Koutroumpis (2009) y Katz y otros (2010a). Para los países más desarrollados (y por ende con penetración de banda ancha más elevada), cada aumento de un 1% en la penetración genera un aumento de 0,121 por ciento del PIB, mientras que en los países de desarrollo medio e inferior, un aumento de un 1% en la penetración de banda ancha genera 0,138% en crecimiento económico⁵. La magnitud de la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB es mucho más alta en el estudio de Qiang y otros (2009) que en los estudios presentados anteriormente (véase el cuadro II.2).

Cuadro II.2.
Resultados de la investigación sobre el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB

País/Región	Estudio	Datos	Impacto
Estados Unidos	Crandall y otros(2007)	48 estados de Estados Unidos para el período 2003-2005	No genera resultados significativos desde el punto de vista estadístico
	Thompson y otros (2008)	46 estados de Estados Unidos para el período 2001-2005	Un aumento del 10% en la penetración de banda ancha está asociado con un incremento de 3,6% en la tasa de eficiencia
OCDE	Czernich y otros (2009)	25 países de la OCDE entre 1996 y 2007	La adopción de banda ancha eleva el PIB per capita entre 1,9 y 2,5 por ciento
	Koutroumpis (2009)	2002-2007 para 22 países de la OCDE	Un aumento de la penetración de banda ancha de 10% genera 0,25% de aumento en el crecimiento del PIB
Alemania	Katz y otros (2010a)	2000-2006 para 424 condados de Alemania	Un aumento de la penetración de banda ancha del 10% genera 0,255% de aumento en el crecimiento del PIB
Países desarrollados	Qiang y otros (2009)	1980-2002 para países desarrollados en una muestra de 120 países	10% de penetración de banda ancha genera un aumento de un 1,21% en el crecimiento del PIB
Países de desarrollo medio y bajo	Qiang y otros (2009)	1980-2002 para países restantes (desarrollo medio y bajo) en una muestra de 120 países	10% de penetración de banda ancha contribuye 1,38% al crecimiento económico

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el cuadro II.2, con excepción de un estudio, todos los análisis del impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB concluyen en demostrar el efecto positivo de la misma. Sin embargo, el impacto varía entre 0,025% y 0,138% por cada 1% incremental de penetración⁶. Las razones que

⁵ El coeficiente asociado a países de desarrollo medio e inferior no resultó estadísticamente significativo.

⁶ Si se asume que un aumento de 1% en productividad o eficiencia conlleva un aumento de 1% del PIB, el efecto total sobre el PIB podría ser de 3,6% (Thompson y otros, 2008).

explican esta diferencia son múltiples. Claramente, parte de la varianza puede ser explicada por el uso de diferentes bases de datos, así también como por diferentes especificaciones de modelos. Sin embargo, más allá de este punto es importante tener en cuenta las limitaciones metodológicas de algunos modelos econométricos. En primer lugar, cuando se trabaja con alto grado de agregación de datos (por ejemplo, series a nivel de país) es imposible entender la gran divergencia de efectos que existe entre regiones, la que tiende a ser explicada por efectos fijos (ver Katz y otros, 2010a). Así, en el caso del estudio de Qiang y otros (2009), una gran parte de la varianza está explicada por las variables simuladas para África y América Latina (casi diez veces más que las estimaciones provistas por Barro (1991) en la formulación original de su modelo de crecimiento económico). Esto sugiere que el método de análisis más conveniente es la diferenciación de efectos fijos. La diferencia de resultados también indica la necesidad de trabajar con niveles de agregación inferiores a los de país, como provincias, departamentos, condados o incluso códigos postales. Obviamente, la disponibilidad de información tanto respecto de banda ancha como de desempeño económico es mucho más limitada. Los únicos estudios del impacto en el crecimiento económico desagregado en países desarrollados son los de Thompson y otros (2008), Crandall y otros (2007) y Katz y otros (2010a)⁷.

En segundo lugar, los estudios deben enfrentar la cuestión metodológica de la causalidad revertida. Si se supone que la demanda de banda ancha está condicionada en parte por una elasticidad de precios, el crecimiento económico y el crecimiento de penetración de banda ancha estarían vinculados por un efecto bilateral. Sin embargo, de los análisis enfocados a tratar este problema metodológico sólo los estudios de Katz y otros (2010a) y Koutroumpis (2009) han generado resultados positivos⁸.

2. Creación de empleo

Más allá del impacto en el crecimiento económico, numerosos estudios se han enfocado en el análisis de la creación de empleo como resultado de la adopción de banda ancha. El impacto en esta variable puede ser desdoblado en dos tipos de efecto: los puestos de trabajo originados por el despliegue inicial de la infraestructura y el empleo resultante por los efectos de red y de derrame en otras áreas de la economía. La siguiente sección explora estos dos impactos sucesivamente.

⁷ En la sección 3, se presenta un estudio con un nivel de desagregación comparable para Chile.

⁸ Katz y otros (2010a) tratan el problema mediante series históricas rezagadas mientras que Koutroumpis (2009) utiliza un sistema de ecuaciones simultáneas.

Creación de empleo como resultado de la construcción de redes de banda ancha

La construcción de redes de banda ancha conlleva tres efectos de creación de empleo. En primer lugar, el despliegue de redes requiere la creación de empleos directos (por ejemplo, técnicos de telecomunicaciones, trabajadores de la construcción y operarios en la manufactura de equipamiento) para instalar esas redes. En segundo lugar, la creación de empleos directos tiene un impacto en puestos de trabajo indirectos (por ejemplo, en las industrias metalúrgicas y de productos eléctricos que proveen insumos a las industrias afectadas directamente). Finalmente, el gasto de los hogares resultante de empleos directos e indirectos conlleva la creación de empleo inducido.

El empleo directo, indirecto e inducido resultante de la construcción de redes de banda ancha puede ser calculado mediante el uso de matrices de insumo-producto. La interrelación de estos tres efectos es medida con base en multiplicadores, que estiman el cambio total en el empleo en la economía como resultado del aumento de una unidad en el insumo.

Existen seis estudios que estiman el impacto de la construcción de redes de banda ancha en el empleo: Crandall y otros (2003), Katz y otros (2008), Atkinson y otros (2009), Katz y otros (2009a), Liebenau y otros (2009), y Katz y otros (2010a). Todos estiman el número de empleos generados como resultado de la inversión de capital del despliegue de redes de banda ancha: 63 mil millones de dólares (requeridos para desplegar servicios de banda ancha en todo el territorio estadounidense) en Crandall y otros (2003); 13 mil millones de francos suizos en Katz (2008) (para construir una red de fibra en Suiza), 10 mil millones de dólares en Atkinson (2009) y 6,3 mil millones de dólares en Katz y otros (2009a) (como estímulo contra cíclico en Estados Unidos); 7,5 mil millones de dólares en Liebenau y otros (2009) para completar el despliegue de banda ancha en el Reino Unido y 47 mil millones de dólares en Katz y otros (2010a) para implementar el Plan Nacional de Banda Ancha en Alemania.

Crandall y otros (2003) llevaron adelante un estudio para el *New Millennium Research Council* utilizando matrices de insumo-producto para estimar el impacto que un programa orientado a desplegar banda ancha en los hogares estadounidenses podría tener en el empleo. Basándose en el presupuesto de la inversión de capital requerida para alcanzar una penetración en 95% de los hogares (a partir de un nivel del 60%), los autores estimaron el número de empleos generados en la manufactura de equipamiento de telecomunicaciones y el efecto multiplicador en el consumo resultante del incremento del ingreso. Aplicando los multiplicadores calculados por el *Bureau of Economic Analysis* de Estados Unidos, los autores estimaron que 63,6 mil millones de dólares de inversión de capital para la construcción de banda ancha generarían 61.000 empleos/año. Por otra parte, si la inversión fuera asignada

a plataformas de banda ancha de última generación (como VDSL o FT*TX), el efecto acumulado sería de 140.000 empleos/año. Así, el efecto de aumento en el consumo resultante de la adopción universal de banda ancha resultaría en 665.000 empleos, los que sumados a los 546.000 creados por la construcción de redes, llevaría a la creación de 1,2 millones de puestos de trabajo.

De manera similar, Atkinson y otros (2009) también utilizaron matrices de insumo-producto del *Bureau of Economic Analysis* de Estados Unidos para estimar el impacto en creación de empleo resultante de una inversión de 10 mil millones de dólares para desplegar accesos de banda ancha. Los autores concluyeron que esa inversión crearía 64.000 empleos directos y 166.000 indirectos e inducidos.

Katz y otros (2009a) también estimaron el efecto de creación de empleo resultante de la construcción de banda ancha, pero en este caso el monto utilizado fue de 6,39 mil millones de dólares, número basado en la contribución del programa de estímulo de la administración Obama contenido en el *American Recovery and Reinvestment Act*, publicado en febrero del 2009. Nuevamente utilizando matrices de insumo-producto para la estimación de empleo directo, indirecto e inducido, los autores estimaron que la inversión generaría 127.000 empleos/año para los cuatro años que duraría la construcción de redes cubriendo hogares en zonas rurales. De estos puestos de trabajo, 37.283 serían empleos directos y 31.046 empleos indirectos. La discriminación por sector industrial del estudio se presenta en el cuadro II.3.

Cuadro II.3.
Estados Unidos: empleos directos e indirectos por año estimados por implantación del programa de estímulo de la banda ancha

	Sectores	Empleos
Empleos directos	Equipamiento electrónico	4 242
	Construcción	26 218
	Comunicaciones	6 823
	Total de empleos directos	37 283
Empleos indirectos	Distribución	9 167
	Otros servicios	8 841
	Transporte	1 536
	Ingeniería electrónica	959
	Productos metalúrgicos	1 839
	Otros	8 704
	Total empleos indirectos	31 046
Total de empleos		68 329

Fuente: Katz y otros (2009a).

Una vez estimados los empleos directos e indirectos, se calcularon los empleos inducidos. En este caso, los empleos inducidos llegan a 59.500. Al sumar los tres efectos, el resultado es 127.800 ó 31.950 empleos por año. Los multiplicadores resultantes son consistentes con los resultados estimados por los otros dos estudios para Estados Unidos (véase el cuadro II.4).

Cuadro II.4.

Estados Unidos: multiplicadores de inversión comparados

			Katz y otros (2009a)	Atkinson y otros (2009)	Crandall y otros (2003)
Inversión estimada (en millones de dólares)			6 390	10 000	63 600
Empleos	Directos	Empleos en manufactura de equipamiento, construcción y telecomunicaciones	37 300	63 660	546 000
	Indirectos	Empleos generados por gastos directos	31 000		
	Inducidos	Empleos generados por gasto directo e indirecto	59 500	165 815	665 000
	Total	Tipo I y II	127 800	229 475	1 211 000
Multiplicadores	Tipo I	(Directo+Indirecto)/Directo	1,83		
	Tipo II	(Directo+Indirecto+Inducido)/Directo	3,42	3,60	2,17

Fuente: Katz y otros (2009a).

De manera similar a los análisis realizados en Estados Unidos, tres estudios han sido realizados para estimar el efecto de construcción en países europeos. Katz y otros (2008) estudiaron el impacto del despliegue de una red nacional de fibra óptica en Suiza en base a una inversión de capital de 13 mil millones de francos suizos. Utilizando matrices de insumo-producto de *Eurostat*, estimaron que el despliegue de dicha red generaría 114.000 empleos/año, de los cuales 83.000 serían empleos directos y 31.000 serían indirectos⁹.

De manera similar, Katz y otros (2010a) calcularon el impacto laboral de la implantación del Plan Nacional de Banda Ancha de Alemania. Después de estimar que la puesta en práctica de ese plan requerirá 35,9 mil millones de euros, y basándose en las matrices de insumo-producto de la Oficina Estadística Federal Alemana, concluyeron que la construcción de accesos de banda ancha resultaría en la creación de 304.000 empleos/año (o sea 61.000 puestos por año) entre 2010 y 2014, y 237.000 empleos/año (40.000 empleos por año) entre 2015 y 2020 (véase el cuadro II.5).

Cuadro II.5.

Alemania: efecto total de la construcción de banda ancha en el empleo
(Empleos/año)

Tipo de impacto	2014 Estrategia nacional de banda ancha	2020 Evolución de la banda ultra-ancha	Total
Empleos directos	158 000	123 000	281 000
Empleos indirectos	71 000	55 000	126 000
Empleos inducidos	75 000	59 000	134 000
Total	304 000	237 000	541 000
Multiplicador Tipo I	1,45	1,45	
Multiplicador Tipo II	1,92	1,93	

Fuente: Katz y otros (2010a).

El impacto por industria de los efectos directos e indirectos en Alemania está incluido en el cuadro II.6:

⁹ El estudio no estimó empleos inducidos.

Cuadro II.6.
Alemania: impacto sectorial de creación de empleos directos e indirectos
(Empleos/año)

	2014 Estrategia nacional de banda ancha	2020 Evolución de la banda ultra-ancha	Total
Construcción	125 000	99 000	224 000
Telecomunicaciones	28 400	21 000	49 400
Otros servicios	17 000	13 000	30 000
Distribución	10 700	8 400	19 100
Metalurgia	4 800	3 700	8 500
Equipamiento electrónico	4 700	3 400	8 100
Equipamiento eléctrico	3 200	2 500	5 700
Servicios financieros	3 000	2 000	5 000
Otros	32 200	25 000	57 200
Total	229 000	178 000	407 000

Fuente: Katz y otros (2010a).

Finalmente, Liebenau y otros (2009) calcularon el impacto laboral de la implantación del plan *Digital Britain* en el Reino Unido. De acuerdo a este estudio, la inversión requerida para implantar este programa es de 7,5 millones de dólares, lo que generaría un total de 211.000 empleos (incluyendo 76.500 directos y 134.500 indirectos e inducidos).

En resumen, estos estudios calculan el monto de la inversión necesario para desplegar banda ancha, asignan el monto total por sector industrial y estiman el impacto en producción sectorial y en creación de fuentes de trabajo con base en el cálculo de multiplicadores. Los resultados de seis estudios coinciden en puntualizar el impacto laboral positivo de la construcción de redes de banda ancha (véase el cuadro II.7).

Cuadro II.7.
Creación de empleo por el despliegue de la banda ancha

País	Autores	Objetivo	Resultado
	Crandall y otros (2003)	Estimar el impacto en empleo del despliegue de banda ancha que aumente la adopción de 60% a 95% de hogares requiriendo una inversión de 63,6 mil millones de dólares	<ul style="list-style-type: none"> Generación de 140.000 nuevos empleos por año Total de empleos: 1,2 millones (incluyendo 546.000 por construcción y 665.000 indirectos)
Estados Unidos	Katz y otros (2009a)	Estimar el impacto en empleo de la inversión de 6,3 mil millones de dólares contemplada en el programa de estímulo del gobierno estadounidense	Total de empleos: 128.000 (incluyendo 37.000 directos, 31.000 indirectos y 60.000 inducidos)
	Atkinson y otros (2009)	Estimar el impacto de una inversión de 10 mil millones de dólares en despliegue de banda ancha	Total de empleos: 180.000 (64.000 directos y 116.000 indirectos e inducidos)
Suiza	Katz y otros (2008)	Estimar el impacto de despliegue de una red nacional de fibra óptica requiriendo una inversión de 13 mil millones de francos suizos	Total de empleos: 114.000 (83.000 directos y 31.000 indirectos)
Alemania	Katz y otros (2010a)	Estimar el impacto de la inversión de 47 mil millones de dólares requerida para implantar el Plan Nacional de Banda Ancha	Total de empleos: 542.000 (incluyendo 281.000 directos, 126.000 indirectos y 135.000 inducidos)
Reino Unido	Liebenau y otros (2009)	Estimar el impacto de la inversión de 7,5 mil millones de dólares implícita en el plan Digital Britain	Total de empleos: 211.000 (incluyendo 76.500 directos y 134.500 indirectos e inducidos)

Fuente: Elaboración propia.

Basándose en matrices de insumo-producto, todos los estudios han calculado los multiplicadores que miden la creación de fuentes de trabajo en el sistema productivo en función de la construcción de banda ancha. El multiplicador Tipo I (empleo directo+empleo indirecto/empleo directo) mide la interrelación entre los sectores directamente afectados por el despliegue de banda ancha (por ejemplo, telecomunicaciones, construcción, e ingeniería) y los sectores que proveen insumos a los sectores directos (por ejemplo, metalurgia, comercio, transporte, servicios profesionales). El multiplicador Tipo II (empleo directo+empleo indirecto+empleo inducido/empleo directo) mide la interrelación entre los sectores directamente implicados y los afectados indirectamente a los que se suman los efectos inducidos de consumo. La estimación de multiplicadores es relativamente consistente en los diferentes estudios (ver cuadro II.8).

Cuadro II.8.

Efectos multiplicadores comparados de la construcción de red de banda ancha

Pais	Autores	Tipo I	Tipo II
Estados Unidos	Crandall y otros (2003)	s.d.	2,17
	Katz y otros (2009a)	1,83	3,42
	Atkinson y otros (2009)	s.d.	3,60
Suiza	Katz y otros (2008)	1,38	s.d.
Alemania	Katz y otros (2010)	1,45	1,94
Reino Unido	Libenau y otros (2009)	s.d.	2,76

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Crandall y otros (2003) y Atkinson y otros (2009) no distinguen entre efectos indirectos e inducidos, lo que impide calcular los multiplicadores de Tipo I; Katz y otros (2008) no calculan los multiplicadores de Tipo II porque los efectos inducidos no fueron estimados.

De acuerdo con estos factores, al crear un empleo en la construcción de redes de banda ancha, se podría generar entre 0,8 y 0,3 empleos indirectos adicionales, llegando este número hasta 2,60, si se consideran los empleos indirectos e inducidos. Si bien los multiplicadores no pueden ser extrapolados de una economía a otra, pues reflejan relaciones intersectoriales específicas, su comparación es útil para visualizar los efectos en diferentes países.

Creación de empleo como resultado de externalidades

Más allá de la creación de empleo como resultado de la construcción de redes de banda ancha, se ha estudiado el impacto de externalidades en el empleo, que han sido denominados como de “innovación” o “efectos de red” (Atkinson y otros, 2009). El estudio de externalidades resultantes de la adopción de banda ancha ha resultado en la identificación de numerosos efectos:

- Introducción de nuevos servicios y aplicaciones, como telemedicina, búsqueda de información en Internet, comercio electrónico, educación a distancia y redes sociales (Atkinson y otros, 2009).
- Nuevas formas de comercio e intermediación financiera (Atkinson y otros, 2009).
- Desarrollo de nuevos productos y servicios (Atkinson y otros, 2009).
- Las empresas que adoptan el servicio pueden experimentar un mejoramiento de su productividad como resultado de la incorporación de procesos de negocio más eficientes facilitados por la banda ancha: adopción de nuevos procesos de negocio como el mercadeo de exceso de inventarios y optimización de cadena de suministros¹⁰ (Atkinson y otros, 2009).
- Crecimiento de ingresos resultante de la extensión de cobertura de mercados (Varian y otros (2002); Gillett y otros (2006)).
- Crecimiento de industrias en el sector de servicios (Crandall y otros, 2007).
- Impacto en la composición y despliegue de cadenas de valor industriales. Así, la banda ancha puede atraer empleo de otras regiones como resultado de la posibilidad de procesar información y proveer servicios remotamente. Los servicios que reciben el mayor impacto son la tercerización y el despliegue de centros de atención a clientes virtuales.

El cálculo de la creación de empleo como resultado de las externalidades ha sido hecho con base en análisis econométricos de series históricas, lo que ha permitido llegar a conclusiones importantes respecto de los efectos de red. Estos estudios han sido llevados adelante principalmente en Estados Unidos, aunque uno fue conducido en Alemania. El cuadro II.9 presenta los estudios econométricos que han permitido estimar el impacto de la banda ancha en la creación de fuentes de trabajo, de acuerdo a las externalidades positivas.

¹⁰ Contar con telecomunicaciones eficientes facilita los procesos de negocio porque permite llegar a un mercado más extenso. También permite la reducción de costos de insumos en la medida en que aumenta la capacidad de búsqueda de precios más bajos.

Cuadro II.9.

Impacto en el empleo de las externalidades positivas de la banda ancha

País	Autores	Datos	Efecto
Alemania	Katz y otros (2010a)	2000-2006 para los condados de Alemania	Un aumento de la penetración de banda ancha en 1% contribuye al crecimiento del empleo en 0,002%
	Gillett y otros (2006)	1998-2002 para las áreas definidas por los códigos postales de Estados Unidos	Disponibilidad de banda ancha aumenta el crecimiento del empleo entre 1% y 0,5%
Estados Unidos	Crandall y otros (2007)	Para 48 estados de Estados Unidos	Por cada aumento de 1% de la penetración de banda ancha en cada estado, se proyecta que el empleo aumenta entre 0,2 y 0,3% por año suponiendo que la economía no está a pleno empleo
	Thompson y otros (2008)	2000-2006 para 48 estados de Estados Unidos	La generación positiva del empleo varía por industria
Estado de Kentucky (Estados Unidos)	Shideler y otros (2007)	Datos desagregados por condado para el estado de Kentucky para 2003-4	Un aumento de la penetración de banda ancha de 1% contribuye al crecimiento del empleo entre 0,14% a 5,32% dependiendo de la industria
Estado de California (Estados Unidos)	Kolko (2010)	1999-2006 para los códigos postales de California	El estudio no encuentra una relación significativa en parte porque la oferta de banda ancha es medida con base en el número de operadores por código postal

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a estos estudios, una vez desplegada la banda ancha contribuye al crecimiento del empleo en un rango que va del 0,14% al 5,32% dependiendo del territorio y el sector industrial. Más precisamente, un incremento de la penetración de 1% en la banda ancha contribuye al crecimiento del empleo entre 0,002% y 0,5%.

Más allá del impacto agregado en la creación de empleo, los estudios de Crandall y otros (2007), Thompson y otros (2009), Katz y otros (2009a), Gillett y otros (2005) y Shideler y otros (2007) muestran también que el efecto de creación de empleo tiende a variar por región e industria (ver cuadro II.10).

Cuadro II.10.

Efecto de creación de empleo por regiones o sectores

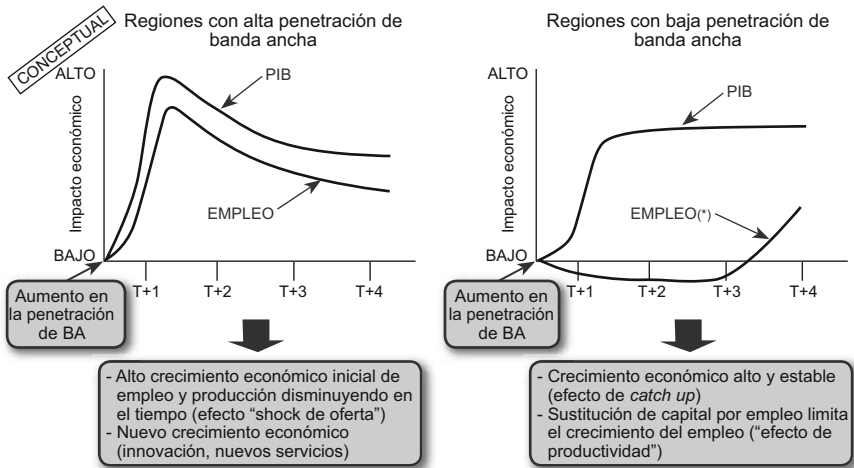
País	Autores	Efectos
Alemania	Katz y otros (2010a)	Un aumento de penetración de la banda ancha de 1% contribuye al crecimiento del empleo entre 0,006% y 0,003% dependiendo de la región
	Gillett y otros (2006)	La relación entre la penetración de banda ancha y el empleo no es lineal porque la tecnología es adoptada primero por los sectores que obtienen el mayor beneficio y luego por los que obtienen un beneficio menor
Estados Unidos	Crandall y otros (2007)	El impacto de la banda ancha es mayor para el sector servicios, aunque hay un impacto también en la manufactura
	Thompson y otros (2009)	El impacto en la creación de empleo varía por sector industrial, siendo más importante en el sector financiero y de servicios
Estado de Kentucky (Estados Unidos)	Shideler y otros (2007)	El impacto de la banda ancha es negativo y significativo (0,34%) para el turismo, lo que sugiere que el despliegue de banda ancha puede sustituir empleo por tecnología en esta industria

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de Alemania muestra que, al desagregar el territorio nacional en condados con alta penetración de banda ancha (promedio en 2008: 31%) y baja penetración (promedio en 2008: 24,8%), el impacto en la creación de empleo

por región varía. En los condados con alta penetración de banda ancha, una vez incrementada la penetración, el efecto de creación de empleo es significativo en el corto plazo, atenuándose en largo plazo. Por otro lado, en los condados de baja penetración de banda ancha, el incremento en el despliegue de la tecnología resulta en un impacto negativo en la creación de empleo (en otras palabras, disminución de fuentes de trabajo) en el corto plazo, alcanzando un efecto positivo en el largo plazo. Estos efectos comparados son presentados conceptualmente en la figura II.2.

Figura II.2.
El efecto regional de la banda ancha en la creación de empleo, según regiones con distinta penetración



Fuente: Elaboración propia.

Estos diferentes efectos pueden ser explicados por el hecho de que el incremento del despliegue de banda ancha en las regiones más avanzadas crea un "shock de oferta" en un contexto de firmas que saben aprovechar la tecnología para generar nuevos negocios e incrementar la eficiencia. Por el contrario, en las regiones con menor adopción de banda ancha, el incremento en la penetración conlleva una sustitución entre capital y trabajo, de acuerdo a la cual la productividad generada por la banda ancha resulta en una disminución del empleo¹¹. En el mediano plazo, el incremento en la adopción tiene un impacto positivo, que podría ser explicado en términos de aprendizaje en la asimilación del insumo tecnológico y la generación de innovaciones que crean empleo. En otras palabras, en las regiones más rezagadas, el efecto de red de la banda ancha

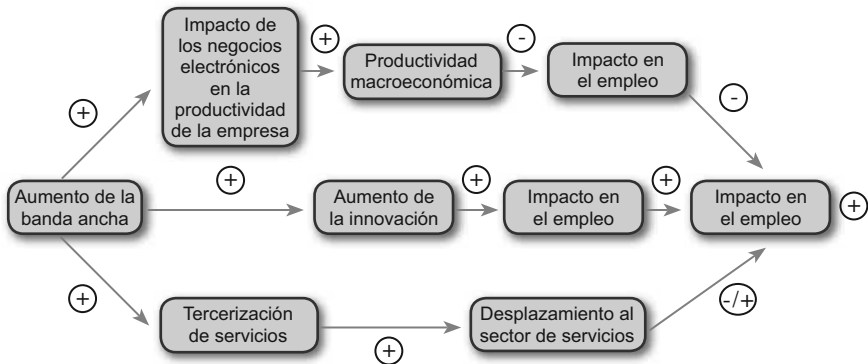
¹¹ Este efecto fue aludido por Gillett y otros (2006) al indicar que "la banda ancha puede facilitar la sustitución capital-trabajo, resultando en bajas en la tasa de crecimiento de empleo". Thompson y otros (2008) también menciona que "es posible que exista un efecto de sustitución entre banda ancha y empleo".

es, en el corto plazo, un aumento de la productividad y, por lo tanto, la pérdida de puestos de trabajo; en el mediano y largo plazo, la innovación lleva a retomar la creación de puestos de trabajo.

El análisis causal de efectos simultáneos de signos contrarios ha sido formalizado por Fornefeld y otros (2008) en su estudio sobre la banda ancha y la creación de empleo realizado para la Comisión Europea. De acuerdo al mismo, un incremento en el despliegue de banda ancha conlleva tres efectos respecto de la creación de empleo. El primero es la aceleración de la innovación como resultado de la introducción de aplicaciones y servicios facilitados por la banda ancha (esto lleva a la creación de empleo); el segundo efecto es el mejoramiento de la productividad como resultado de la adopción de procesos de negocio más eficientes (lo que conlleva la reducción de empleos); el tercer efecto es la posibilidad de atraer empleo de otras regiones dada la posibilidad de procesar la información remotamente (lo que resulta en el incremento de fuentes de trabajo). Estos tres efectos actúan de manera simultánea, resultando en impactos de signos opuestos en la creación de empleo (véase la figura II.3).

Figura II.3.

Cadena de causalidad entre la penetración de la banda ancha y la creación de empleo



Fuente: Adaptado de un modelo desarrollado por Fornefeld y otros (2008).

De acuerdo al estudio de Fornfeld y otros (2008), una vez cuantificados los efectos simultáneos, el impacto en la innovación, combinado con la atracción de nuevas empresas debido a la tercerización, neutraliza el efecto negativo de pérdida de empleo como resultado del efecto de productividad.

En general, los estudios basados en análisis econométricos no diferencian entre efectos de construcción de redes y externalidades. Sin embargo, el análisis de las conclusiones de estos estudios permite identificar ciertos efectos respecto

de la no uniformidad de efectos de derrame (*spill-over*). Así, la creación de empleo como resultado de la adopción de banda ancha tiende a concentrarse en el sector de servicios (por ejemplo, servicios financieros, de salud, entre otros).

Más allá de lo que puede ser inferido por el análisis econométrico de los efectos de externalidad en la creación de empleo, los estudios de Pocsiaik (2002) y Atkinson y otros (2009) utilizan un multiplicador de los efectos de red, que es aplicado a las estimaciones de los efectos de despliegue. Por ejemplo, Pocsiaik utilizó dos estimaciones de multiplicador (un multiplicador IT de 1,5 y 2,0 atribuido a un centro de investigación estadounidense y otro multiplicador de 6,7, atribuido a la empresa Microsoft) y calculó un promedio de 4,1. De la misma manera, Atkinson y otros (2009) calcularon un multiplicador de 1,17 a partir del trabajo de Crandall y otros (2003). Si bien esta metodología permite la estimación rápida de externalidades, carece de fundamento teórico. Con esta metodología, los efectos de externalidad no se calculan a partir de las interrelaciones sectoriales como cuando se utilizan matrices de insumo-producto, los que permiten estimar el impacto de la tecnología en el empleo y la producción por sector industrial.

En conclusión, más allá del impacto positivo en la creación de empleo como resultado de la construcción de redes, las externalidades positivas de la banda ancha varían de acuerdo a la región e industria en la que es desplegada. En términos generales, la evidencia muestra efectos positivos importantes en las regiones más avanzadas tecnológicamente, así también como en el sector servicios, y un efecto inicial negativo, que se vuelve positivo en el mediano plazo, en las regiones más atrasadas tecnológicamente.

3. Aumento de la productividad

La investigación académica ha demostrado que la productividad de los trabajadores de la información y, por ende, el crecimiento económico, depende directamente de la inversión de capital TIC. Estudios para América Latina (Katz, 2009b) y otros países industrializados (Katz, 2009a) muestran que, como es de esperar, a mayor porcentaje de la fuerza de trabajo dedicada al procesamiento o generación de información, más alta es la proporción de inversión dedicada a la adquisición de bienes de capital de tecnología informática. Así, cuanto más alta es la inversión de capital informático como proporción de la inversión total de capital fijo, más alta es la productividad laboral (Katz, 2009b).

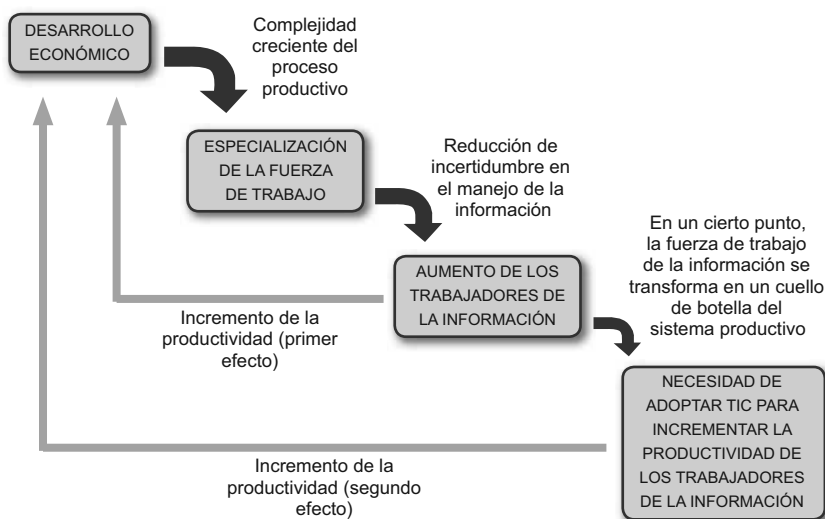
De manera similar, la inversión de capital de telecomunicaciones está comenzando a tener efecto en la tasa de variación interanual de productividad. En un estudio de series económicas para Chile (Katz, 2009b), se observa que, cuando la tasa de inversión en telecomunicaciones crece, dos años más tarde aumenta la tasa de crecimiento de la productividad. En el caso inverso, cuando

la tasa de inversión en telecomunicaciones disminuye, también lo hace la de la productividad. Esto significa que inversión en TIC y productividad están intrínsecamente ligadas. La misma relación pudo ser comprobada en un estudio realizado para España (Katz, 2009c) y estudios de la CEPAL que han concluido que la inversión de capital TIC contribuyó en un 0,62% al crecimiento de la economía chilena entre 1990 y 2004 y 0,21% al crecimiento de Brasil entre 1995 y 2004 (de Vries y otros, 2007). En el caso de las telecomunicaciones, Katz (2009b) muestra que, de acuerdo a la experiencia chilena, un aumento de la inversión de 10% puede llegar a aumentar la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores en 2%.

¿Cómo se explica esta relación entre banda ancha y productividad? El desarrollo económico implica la introducción de procesos productivos complejos que requieren la coordinación entre estadios de la cadena de valor de la firma, así como la eficiencia en el aprovisionamiento de componentes y la distribución de productos. En las etapas iniciales de desarrollo industrial, esta necesidad de coordinación y eficiencia implica la adopción de procesos de negocio y la incorporación de trabajadores cuya función es procesar información para coordinarlos. Sin embargo, a largo plazo, la banda ancha es una plataforma que permite a estos trabajadores incrementar su eficiencia en el procesamiento y transmisión de información. Sin banda ancha, la productividad de este sector de la fuerza de trabajo se estanca (véase la figura II.4).

Figura II.4.

Cadena de causalidad vinculante entre banda ancha y productividad



Fuente: Elaboración propia.

En el año 2009, Waverman y otros (2009) estudiaron el impacto económico de la banda ancha para 14 países europeos y Estados Unidos utilizando series históricas desde 1980 a 2007. Basándose en una función de producción aumentada, derivada de Waverman y otros (2005), se especificaron dos modelos: una función de producción y una función hedónica para acervos de capital TIC. Se pudo determinar que la banda ancha ejerció un impacto en la productividad de los países estudiados del orden de 0,0013. Los resultados fueron estadísticamente significativos al 5%. Los coeficientes originales fueron 0,0027 para dos tercios de los países más avanzados de la muestra y negativo para el tercio de países menos avanzados. Cuando los autores asumieron que este último sería cero, el coeficiente para toda la muestra llegó a 0,0013. En otras palabras, por cada 1% de aumento en la penetración de banda ancha, la productividad aumentaría 0,13%. Es importante mencionar la aclaración que los autores hicieron en una presentación posterior en la que mencionan que, en los países con baja penetración relativa de TIC (Grecia, Italia, Portugal, España y Bélgica), el efecto de la banda ancha en la productividad es nulo, lo que indica altos costos de adopción y umbrales altos de masa crítica. En otras palabras, para que la banda ancha ejerza un impacto en la productividad, el ecosistema de TIC debe estar suficientemente desarrollado para que la tecnología contribuya de manera positiva. El ejemplo de esta relación es provisto por esos autores para Estados Unidos. En este caso, mencionan que, entre 1999 y 2007, la productividad creció a un promedio de aproximadamente 2% por año mientras que la banda ancha aumentó 2,5 líneas por habitante por año. De acuerdo a su modelo, la banda ancha contribuyó aproximadamente 0,26% por año a la evolución de la productividad, resultando en 11 centavos adicionales de producción por hora trabajada o 29 mil millones de dólares por año.

Numerosos estudios han sido realizados para analizar, a nivel micro-económico, la causalidad vinculante entre banda ancha y productividad. Por ejemplo, Varian y otros (2002) determinaron que la adopción de aplicaciones basadas en Internet permitió a empresas en Estados Unidos reducir costos en 155 mil millones de dólares y en 8,3 mil millones de dólares en Francia, Alemania y el Reino Unido. Atrostic y Nguyen (2006) por ejemplo, han analizado la productividad de 25.000 plantas manufactureras recopilada por el *Bureau of Census* de Estados Unidos. Estos autores han encontrado una correlación de entre 3,85% y 6,07% entre uso intenso de procesos de negocio automatizados por la introducción de la banda ancha y la productividad laboral. Una metodología similar fue aplicada por Rincón-Aznar, Robinson y Vecchi (2006) en el *National Institute of Economics and Social Research* del Reino Unido usando una base datos de empresas usuarias de procesos eBusiness. Estos autores concluyeron que, en promedio, 90% de las empresas en el sector de

servicios mejoran su productividad en 9,8% cuando adoptan procesos de comercio electrónico facilitados por la banda ancha. Asimismo, comprobaron que el mejoramiento de la productividad como resultado de la introducción de procesos de negocio electrónico es aproximadamente el doble en el sector de servicios comparado con el sector financiero. Estos resultados son consistentes con el análisis de la encuesta *e-business-watch* que establece que el grado de mejora de la productividad como resultado de la introducción de procesos de negocio facilitados por la banda ancha depende del sector industrial. Obviamente, cuanto más intensiva en información es una función de la empresa, mayor será el impacto productivo de la banda ancha. Por ejemplo, Fornefeld y otros (2008) estiman que el impacto en mano de obra de la información puede llegar al 20%. Así, los resultados anteriores pueden ser sintetizados de la siguiente manera (ver cuadro II.11).

Cuadro II.11.

Mejoramiento de la productividad como resultado de la banda ancha

Sector económico	Estudio	Impacto del eBusiness en la productividad de la empresa	Porción de actividades de información que involucran entidades externas a la empresa
Manufactura	Atrostic y otros (2006)	~5%	~25%
Servicios	Rincón-Aznar y otros (2006)	~10%	~50%
Información	Fornefeld y otros (2008)	~20%	100%

Fuente: Fornefeld y otros (2008).

En resumen, tanto desde el punto de vista del análisis econométrico de variables nacionales como el estudio microeconómico de efectos a nivel de empresa, la relación de causalidad entre la introducción de banda ancha y productividad también está comenzando a ser probada.

4. Impacto en la innovación

El impacto de la banda ancha en la innovación empresarial ha sido más estudiado a nivel micro-económico. Es así que algunos trabajos han evaluado el impacto de esa tecnología en áreas como aumento en el volumen de negocios, desarrollo de nuevos productos y servicios, y creación de nuevos negocios.

En lo que respecta al primer efecto, Clarke (2005) estudió el impacto del acceso a Internet en banda ancha en las exportaciones de empresas industriales y de servicios en países de desarrollo medio y bajo en Europa Oriental y Asia Central. El estudio controla por variables como tamaño de la empresa, sector industrial, presencia de capital extranjero, accionista mayoritario, desempeño de la empresa, nivel de competencia en el mercado interno, participación en organizaciones internacionales de comercio, avance en privatizaciones,

población urbana e infraestructura de telecomunicaciones. Asimismo, tomando precauciones con respecto a la causalidad revertida, el autor determina que, en el sector manufacturero, las empresas con conectividad de banda ancha y acceso a Internet generan 6% más ventas que el resto. El valor equivalente en el caso de empresas en el sector servicios es entre 7,5% y 10%.

El impacto en el desarrollo de productos y servicios se refiere al efecto de red generado a partir de conectar un número importante de hogares mediante la banda ancha, lo que facilita el comercio electrónico y el desarrollo de nuevos negocios (por ejemplo, alrededor de la búsqueda de información y publicidad). Por ejemplo, Crandall y otros (2007) estudian este tipo de impacto en la economía estadounidense y estiman un multiplicador de 1,17 resultante de los efectos de red de un servicio universal de banda ancha. Liebenau y otros (2009), en un estudio similar para la economía británica, estiman un multiplicador menor (0,33) basándose en una penetración más reducida de la banda ancha (40%).

En una estimación utilizada en análisis macroeconómico, Fornefeld y otros (2008) estiman el efecto de innovación en las economías de la Unión Europea, distinguiendo dos tipos de efecto: el aumento de la cuota de mercado de sectores industriales como resultado de la adopción de banda ancha, y el desarrollo de nuevos mercados como resultado de la creación de nuevos servicios. Para estimar cuantitativamente ese impacto, los autores asumen que un 100% de crecimiento en el sector de servicios de información basados en conocimiento (*Knowledge-Based Information Services*) es debido directa o indirectamente a la innovación provocada por la introducción de banda ancha. Para el resto del sector servicios, los autores calculan la relación entre empleos eliminados por el efecto de productividad y empleos creados a partir de la innovación en nuevos negocios. Esta relación es utilizada para calcular el efecto de creación de empleo como resultado de la innovación. Los autores estiman que ese efecto resultó en la creación de 549.000 empleos para el conjunto de los 27 países de la Unión Europea en 2006.

En resumen, la investigación tanto a nivel nacional como a nivel de empresa, comienza a demostrar el impacto de la banda ancha en la innovación de procesos productivos o el desarrollo de nuevos productos.

5. Externalidades positivas en el consumo

Las externalidades positivas de la banda ancha han sido también estudiadas en términos de su impacto en el excedente del consumidor, definido como el beneficio derivado por un consumidor por poder adquirir un bien a un precio menor al que estaría dispuestos a pagar. El excedente del consumidor puede

cambiar como resultado de dos factores. En primer lugar, la curva de demanda puede desplazarse hacia arriba debido a una penetración más elevada de la banda ancha. En segundo lugar, los precios pueden reducirse como resultado de un incremento en la productividad o aumento de la competencia.

El cálculo del excedente de consumidor resultante de la penetración de banda ancha es importante en la medida en que este beneficio económico no forma parte de la estimación del producto interno bruto. En un análisis realizado por Greenstein y McDevitt (2009) para Estados Unidos en el periodo 1999-2006, los autores determinaron que, en 2006, el excedente del consumidor generado por la banda ancha representaba 7,5 mil millones de dólares (o 27% del excedente total de 28 mil millones de dólares). El cálculo se realizó con base en información primaria sobre cuánto estaban dispuestos a pagar los usuarios para usar la banda ancha y reemplazar el acceso conmutado de banda angosta.

Recientemente, esos autores han estimado el excedente en seis países: Canadá, Reino Unido, España, México, Brasil y China (Greenstein y McDevitt, 2010). Debido a limitaciones de información, restringieron el análisis a movimientos de precios, lo que reduce la magnitud del efecto. Aun así, consiguen determinar, para el 2009, un excedente total de 7,03 mil millones de dólares para Brasil, del cual 22% es considerado excedente del consumidor. En el caso de México, el excedente total es 2,3 mil millones de dólares, mientras que el excedente del consumidor es 8%. En términos generales, concluyen que la dimensión total del despliegue de banda ancha determina el monto del excedente total.

Más allá de las estimaciones cuantitativas, el excedente del consumidor puede ser conceptualizado en términos de los beneficios que la banda ancha representa para el usuario. Las variables que inciden en la voluntad de pago más allá del precio representan el beneficio que recibe el usuario que adopta la tecnología. En el caso de la banda ancha, incluye la obtención rápida y eficiente de información, el ahorro en tiempo de desplazamiento físico para realizar transacciones, y beneficios en salud y entretenimiento.

C. La contribución de la banda ancha al desempeño de la pequeña y mediana empresa

La investigación empírica sobre la contribución de la banda ancha al mejoramiento del desempeño de las pequeñas y medianas empresas (pymes) es escasa. La mayor parte de los estudios microeconómicos sobre la contribución de la banda ancha realizados hasta la fecha tienden a concentrarse en las empresas grandes y medianas, o a enfocarse en el impacto diferenciado por sector

industrial. Por otro lado, cuando se estudia el impacto de TIC en las pymes, no se distingue entre tecnologías de comunicación y sistemas de información. Dada la importancia del sector en las economías latinoamericanas, se debe comenzar a estudiar este efecto. En este sentido, es posible formular algunas hipótesis sobre el impacto de la banda ancha sobre este tipo de actor productivo, reconociendo que las mismas deben aún ser verificadas empíricamente.

En teoría, la banda ancha debe generar un impacto importante en las pequeñas y medianas empresas debido a los efectos de red resultantes de integrarlas de manera más eficiente al contexto productivo. Por ejemplo, al estudiar el impacto de la banda ancha en la posición competitiva de firmas en el Reino Unido, Clayton y otros (2004) determinan que las firmas que usan banda ancha tienden a aumentar su nivel de integración con el entorno, lo que les permite aumentar el volumen y calidad de información sobre la competencia y, sobre todo, comunicarse de manera más eficiente con proveedores y socios. De esta manera, es lógico suponer que la adopción de la banda ancha por las pymes les permite acceder a recursos que, por su dimensión o costo, serían inasequibles. De la misma manera, se puede considerar que la banda ancha contribuye a reducir los costos de distribución de información, facilitando el acceso por parte de las pymes a nuevas técnicas productivas. Esta difusión de información puede ayudarlas a adoptar procesos productivos más eficientes y, por lo tanto, reducir costos. De manera similar, la banda ancha puede ayudarlas a integrarse más eficazmente en cadenas de distribución y cubrir un mercado más vasto.

Como en toda empresa, las TIC constituyen un factor de producción fundamental de las pymes, cualesquiera sea su tipo. Kotelnikov ha definido cuatro estadios de adopción de esas tecnologías en este universo (ver cuadro II.12).

Cuadro II.12.
Estadios de adopción de TIC por las pymes

	Comunicaciones básicas	Tecnología de información básica	Comunicaciones avanzadas	Tecnología de información avanzada
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonía fija • Telefonía móvil • Fax 		<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Acceso a Internet • Videoconferencia • Compartir archivos • Comercio electrónico • VoIP 	
Tecnología de información		<ul style="list-style-type: none"> • Computadora personal equipada con software básico (planilla electrónica, procesador de texto) 		<ul style="list-style-type: none"> • Bases de datos • ERP • Gestión de inventario • CRM

Fuente: Kotelnikov (2007)

La importancia de las TIC, entre ellas la banda ancha, para las pymes varía de acuerdo al tipo de empresa. Por ejemplo, las pymes más internacionalizadas, con fuerte integración a la economía mundial, son altamente dependientes de un acceso adecuado a banda ancha. Dado que ésta es factor de producción no discrecional, una pyme internacionalizada no puede acceder a mercados competitivos sin un apoyo adecuado en términos de telecomunicaciones. Para generar una posición competitiva sostenible, se puede suponer que el nivel de equipamiento y servicio debe ser, en este caso, equivalente al que tiene una empresa similar en una economía desarrollada.

De alguna manera, este imperativo se extiende a las pymes de economías emergentes que son parte de las cadenas de aprovisionamiento de grandes empresas. En la medida en que 60% de las órdenes de materias primas de empresas como Intel son transmitidas electrónicamente (Kotelnikov, 2007), es extremadamente difícil para una pyme que pretenda servir este segmento no disponer de las capacidades tecnológicas para hacerlo. Esto nuevamente significa acceder al servicio de banda ancha.

Este no es necesariamente el caso de las pymes que sirven mercados internos de productos de bajo valor agregado e intensivos en mano de obra, principalmente no calificada o semicalificada. En estos mercados, las pymes tienden a operar en rubros con baja intensidad de TIC y la presión competitiva para participar en un ecosistema de aprovisionamiento como el antes mencionado no es tan fuerte, excepto si una pyme es proveedora de un gran distribuidor local o depende del aprovisionamiento a un proveedor local que requiere que sus compradores se interrelacionen mediante plataformas automatizadas¹². Si una pyme opera en un mercado interno poco desarrollado, la presión competitiva para la automatización puede no ser tan intensa.

De todas maneras, cualquiera sea la categoría de pyme, la presión para reducir costos y, por lo tanto, mejorar la posición competitiva es un incentivo para que adopte TIC. A igual que con respecto a la reducción de costos, la investigación académica ha determinado que una de las razones principales que guía a las pymes a adoptar TIC es la expectativa de que al hacerlo podrán modificar sus operaciones y tornarse más eficientes (Buuno y otros, 2008). Estos autores consideran que, más allá de los obstáculos estructurales tradicionales (por ejemplo, alto costo de compra de equipamiento o servicios), existe un elemento cultural que puede operar como barrera a la adopción de TIC: falta de convencimiento del valor agregado a ser generado al adoptar esas tecnologías.

¹² Por ejemplo, Walmart no se relaciona con proveedores que no pueden interoperar con sus sistemas de aprovisionamiento.

Así, pese a la falta de evidencia empírica, es posible avanzar en la formulación de hipótesis respecto de la contribución de la banda ancha, como parte del universo de TIC, al desempeño de las pymes; ese impacto, que puede ser substancial, depende del segmento en el que la banda ancha es adoptada.

D. Impacto económico de la banda ancha en América Latina y el Caribe

El estudio del impacto económico de la banda ancha en América Latina y el Caribe es una disciplina en desarrollo. A la fecha, existen pocos estudios y éstos se enfocan principalmente en entender el impacto de la tecnología en sectores industriales específicos¹³. En esta sección, se presentan los primeros análisis realizados para cuantificar el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB y la creación de empleo en la región.

1. Impacto en el crecimiento del producto interno bruto

En un primer estudio, Katz (2009d) presentó un modelo de regresión simple vinculando la penetración de banda ancha y el crecimiento económico. Posteriormente, se ha avanzado en la investigación desarrollando un modelo de crecimiento endógeno (Barro, 1991) que ha sido utilizado por varios investigadores para evaluar el impacto de la banda ancha en el crecimiento económico de un país (Qiang y otros, 2009; Crandall y otros, 2007; Garbacz y otros, 2008).

Debido a la falta de series históricas suficientemente extensas sobre la penetración de banda ancha en la región¹⁴ se decidió realizar un análisis de muestra cruzada con datos para el periodo 2004-2008, basándose en un análisis de OLS con errores robustos. El uso de esta metodología potencialmente conlleva dos tipos de problemas, uno producido por la omisión de variables y otro derivado de la existencia de endogeneidad entre variables dependientes e independientes.

El primer problema, conocido como “variable omitida”, produce un sesgo en los coeficientes estimados. Existen al menos dos formas para tratar este tipo de problema: la inclusión de “variables relevantes” y la utilización de datos de panel (Islam, 1995). Debido a la falta de series temporales para los países de América Latina y el Caribe, se procedió a la inclusión de variables que se considera que puedan explicar las diferencias observadas en la tendencia

¹³ Ver, por ejemplo, de Vries and Koetter (2008), Larios (2010), Barrantes (2010), y Camara (2010).

¹⁴ Se dispone de información sobre penetración de banda ancha para la mayoría de los países de América Latina y el Caribe después del 2003 (19 países incluidos en la muestra).

de crecimiento y empleo en los países analizados dentro de los períodos considerados. De manera específica, se espera que la inclusión de variables tecnológicas atenúe los efectos de variables que no son consideradas.

El segundo problema se produciría al existir una potencial relación de endogeneidad entre el crecimiento económico (variable dependiente) y el nivel de adopción de tecnología (variable independiente) que causaría la inconsistencia y el sesgo de los estimadores. La literatura actual, recomienda la utilización de sistemas de ecuaciones o variables instrumentales para tratar este tipo de problema. Para el caso particular de la estimación del efecto de la penetración de la banda ancha sobre el crecimiento, Koutroumpis (2009) elaboró un sistema de ecuaciones donde se modela la decisión de oferta y demanda de banda ancha como función de varias variables incluyendo el precio del servicio. Aunque este enfoque resulta atractivo, su aplicación para países emergentes es extremadamente difícil debido a los problemas para la elaboración de series de precios¹⁵. Por lo tanto, para desarrollar un estudio para países de la región, se procedió a rezagar la variable independiente y, así, tratar de atenuar el grado de endogeneidad. Al mismo tiempo, para generar un número significativo de observaciones se procedió a crear un panel basado en dos periodos distintos para cada país. El cuadro II.13 presenta las variables utilizadas para el análisis:

Cuadro II.13.
Variables utilizadas para medir el impacto de la banda ancha en el crecimiento económico en América Latina y el Caribe

Variable	Serie	Fuentes	Observaciones
Crecimiento económico	Crecimiento del PIB para 2004-2006 y 2007-2009	Banco Mundial y bancos centrales	Variable dependiente
Crecimiento en la penetración de banda ancha	Crecimiento en la penetración de banda ancha para 2001-2003 y 2004-2006	Unión Internacional de Telecomunicaciones y agencias regulatorias nacionales	Variable independiente
Control de nivel de inversión	Promedio de Inversión/PIB para los periodos 2004-2006 y 2007-2009	Banco Mundial	Medida para diferenciar niveles de inversión de capital
Control de crecimiento de la población	Crecimiento de la población para los periodos 2004-2006 y 2007-2009	Banco Mundial	Medida para diferenciar el tamaño de la población
Control de capital humano	Nivel de educación terciaria (2002)	Unesco, Earthtrends, University of West Indies, Euromonitor, Government of the Commonwealth of Dominica	Medida para determinar diferencias en capital humano
Control del nivel desarrollo	PIB per capita en el inicio de los periodos 2003 y 2006	Banco Mundial	Medida del punto de partida de crecimiento
Control del nivel de globalización	Promedio del índice de globalización (2001-2003) y (2004-2006)	Dreher y otros (2008)	Medida para diferenciar el nivel de integración (económica, social y política)

Fuente: Elaboración propia.

¹⁵ Esta dificultad es aun mayor para elaborar estudios de alcance regional, provincial o distrital para un país.

Los resultados se presentan en el cuadro II.14:

Cuadro II.14.
Impacto de la banda ancha en el crecimiento económico de América Latina y el Caribe

Crecimiento PIB	Coefficiente	Error estándar	Estadístico - t	P>[t]	Intervalo de confianza al 95%	
Crecimiento en la penetración de banda ancha para 2001-2003 y 2004-2006	.0158715	.0080104	1,98	0,054	-0.0002942	.0320372
Promedio de Inversión/PIB para los periodos 2004-2006 y 2007-2009	-.0471624	.1689699	-0,28	0,782	-.3881575	.2938328
Crecimiento de la población 2004-2006 y 2007-2009	-.4469177	1,40418	-0,32	0,752	-3,280668	2,386832
Nivel de educación terciaria (2002)	.2139614	.1108325	1,93	0,060	-.0097076	.4376304
PIB per capita en el inicio de los periodos 2003 y 2006	-.0006957	.0001806	-3,85	0,000	-.0010602	-.0003313
Promedio del índice de globalización 2001-2003 y 2004-2006	-.0653024	.1929498	-0,34	0,737	-.4546908	.324086
Constante	13,02883	12,04659	1,08	0,286	-11,28217	37,33982

Número de observaciones	49
F(6,42)	7,18
Prob>F	0,0000
R ²	0,3814
Root MSE	7,024

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la regresión muestran que cuando se controla estadísticamente por el nivel de educación y el punto de partida de crecimiento económico, un aumento de 1% en la penetración de banda ancha contribuye 0,0158% al crecimiento del PIB. Este resultado es más optimista que la estimación de Koutroumpis (2009) para países con penetración inferior al 20% y más pesimista que el estudio de Katz y otros (2010a) para regiones de Alemania con penetración promedio de banda ancha de 24,8%. Finalmente, la estimación del modelo es marcadamente más conservadora que la determinada en el estudio de Qiang y otros (2009) (ver cuadro II.15).

Cuadro II.15.
Estimación comparada del impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB

Estudio	Región/país	Penetración promedio de banda ancha	Impacto en el PIB por cada 1% incremental de penetración
Este estudio	América Latina y el Caribe	5,4% (2008)	0,0158%
Koutroumpis (2009)	25 países de la OCDE	>20%	0,008%
Katz y otros (2010a)	Regiones menos desarrolladas de Alemania	24,8%	0,0238%
Qiang y otros (2009)	Países de desarrollo medio y bajo		0,138%

Fuente: Elaboración propia.

Con base en esta estimación¹⁶, se puede estimar la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB de América Latina y el Caribe. De acuerdo a proyecciones del Fondo Monetario Internacional, el crecimiento económico de la región fue de 3,4% entre 2009 y el 2010, resultando en un PIB total de 3,925 mil millones de dólares. Asumiendo la posibilidad de sesgo en la muestra (y dada la limitación en las series históricas), es conveniente determinar un rango de elasticidad que se extiende desde el valor estimado por el presente modelo hasta el valor determinado por Koutroumpis (2009) para países con penetración de banda ancha inferior al 20% (se utilizó un nivel de contribución al PIB de 0,008%). Así, usando los dos extremos del rango de impacto y considerando el nivel de crecimiento de la banda ancha para la región entre 2007 y 2008 (que fue del orden de 37%), se puede concluir que la misma contribuyó entre 6,7 mil millones y 14,3 mil millones de dólares. Este impacto incluye efectos directos (en la industria de telecomunicaciones) e indirectos (derrames).

2. Banda ancha y creación de empleo: el caso de Chile

Más allá de estimar la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB, se ha calculado su impacto en la creación de empleo. Para ello, se construyó un panel de datos para Chile utilizando datos trimestrales por región. Esta base se elaboró recopilando información para cada una de las regiones del país (excepto la Región Metropolitana, por falta de datos trimestrales) desde el 2001 hasta el cuarto trimestre del 2009. La base contiene la información detallada en el cuadro II.16.

Cuadro II.16.

Variables utilizadas para medir el impacto de banda ancha en la creación de empleo en Chile

Tipo de variable	Series	Fuente	Observaciones
Ocupación	Tasa de empleo (2002-2009)	Institutos regionales de estadística	Variable dependiente
Nivel de producción o actividad económica	Índice de actividad económica (2001-2009) ¹	Institutos regionales de estadística	Variable independiente
Crecimiento en la penetración de banda ancha	Crecimiento en la penetración de banda ancha (2002-2009)	Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel)	Variable independiente

Fuente: Elaboración propia.

Las características específicas de cada región que tienen un impacto en el mercado de mano de obra (sectores industriales, nivel educativo) son controladas por los efectos fijos de los datos del panel. Los resultados del modelo se presentan en el cuadro II.17.

¹⁶ En el período del estudio (2004-2009) no hubo crisis económicas.

Cuadro II.17.

Chile: impacto de la banda ancha en la creación de empleo

Tasa de Ocupación	Coefficiente	Error estándar	Estadístico - t	P>[t]
Índice de actividad económica (-1)	0,0003509	0,0000595	5,90	0,000
Crecimiento en la penetración de banda ancha (-1)	0,18118	0,04708	3,85	0,000
Constante	0,8682527	0,0079638	109,03	0,000

Número de observaciones	324
F(2,310)	60,89
Prob>F	0,0000
R ²	0,2820

Fuente: Elaboración propia.

Como alternativa a este modelo, se incluyó la variable educativa para controlar los efectos que tendría el capital humano en la creación de empleo. Para ello, se incluyó el promedio de los años de escolaridad de la población por región. La falta de series completas para esta variable determinó que el número de observaciones se redujera a 276. Los resultados en este caso continuaron siendo significativos. Sin embargo, el coeficiente de la variable de capital humano registró un signo negativo (ver anexo II.1). Esto se debe a una peculiaridad ya estudiada del mercado laboral chileno (Contreras y otros, 2008) que indica que el desempleo aumenta con el nivel educativo debido a efectos intergeneracionales específicos. Por lo tanto, se decidió retener el modelo original que excluye la variable de capital humano, pero que genera resultados estadísticamente significativos.

Así, de acuerdo al modelo, un aumento de 1% en la penetración de la banda ancha determina 0,18% de aumento en la tasa de ocupación. Con un promedio de ocupación del 93%, la fuerza de trabajo chilena consta de 6.500.000 personas. De esto, se estima que, dado que la penetración de banda ancha en Chile es 9,78%, la misma contribuyó 1,76% a la tasa de ocupación, lo que representa 114.426 puestos de trabajo entre efectos directos e indirectos. Obviamente, la creación de empleo varía de acuerdo a la región del país y sector industrial.

E. Conclusión

En conclusión, la investigación y análisis del impacto económico de la banda ancha es una disciplina en desarrollo. Este capítulo ha presentado la investigación realizada hasta la fecha que indica el impacto sustancial que la banda ancha tiene en el terreno económico y social. Entre las áreas de impacto económico, se han presentado estudios que demuestran el efecto

en el crecimiento del PIB, la creación de fuentes de trabajo, el aumento de la productividad y el estímulo de la innovación. Estos impactos no sólo existen en los países desarrollados. La contribución al crecimiento del PIB y la creación de empleo también han sido demostradas con modelos construidos para países de América Latina.

Al mismo tiempo, la evidencia generada hasta la fecha indica que el impacto económico depende de las condiciones de cada región y país, así como del sector industrial en el que la banda ancha es adoptada. Desde el punto de vista de políticas públicas, para maximizar su impacto económico, el despliegue de banda ancha debe ser complementado con acciones que impulsen la creación de empresas y acciones que fomentan la acumulación de capital intangible, por ejemplo, la capacitación empresarial.

Bibliografía

- Acil Tasman. (2004). *Economic Impacts of Broadband Adoption in Victoria*. Report prepared for Multimedia Victoria. ACIL Tasman Pty Ltd
- Atkinson, R., Castro, D. & Ezell, S.J. (2009). *The Digital Road to Recovery: A Stimulus Plan to Create Jobs, Boost Productivity and Revitalize America*, Washington, DC, The Information Technology and Innovation Foundation.
- Atrostic, B.K. & Nguyen, S.V. (2006). *How businesses use information technology: insights for measuring technology and productivity*. U.S. Bureau of Census, Washington, DC.
- Barrantes, R. (2010). The impact of mobile phones on profits from livestock activities - Evidence from Puno, Peru. Paper presented at the IV Conference of ACORN-Redecom, Brasilia, May
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. CVI, No. 425, pp. 407-443
- Battese, G. & Coelli T. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics* 20: 325-332
- Bunno, T., Idota, H., and Tsuji, M. (2008). Comparative analysis of information communications technology use among Japanese SMEs. Paper submitted to the XVII Biennial Conference of the International Telecommunications Society. Montreal, June 24-27
- Camara, M. A. (2010). TICs para o desenvolvimento na zona rural: uma política necessaria. Presentacion a la IV Conferencia de ACORN-Redecom, Brasilia, Mayo
- Clarke, G (2008) . Has the Internet increased exports for firms from low and middle-income countries? *Information Economics and Policy* 20
- Clayton, T., Franklin, M., Stam, P. (2005). *ICT impact assessment by linking data*. UK Office for National Statistics
- Contreras, D., L. de Mello and E. Puentes (2008), “Encouraging Labour Force Participation in Chile”, OCDE Economics Department Working Papers, No. 608, OCDE Publishing
- Crandall, R., Jackson, C., & Singer, H. (2003). *The Effect of Ubiquitous Broadband Adoption on Investment, Jobs, and the U.S. Economy*. Washington DC: Criterion Economics.

- Crandall, R., Lehr, W., & Litan, R. (2007). The Effects of broadband deployment on output and employment: a cross-sectional analysis of U.S. data. *Issues in Economic Policy*, 6.
- Crandall, R., & Singer, H. (2009). *The Economic Impact of Broadband Investment*.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer T., & Woessman, L. (2009, December). Broadband Infrastructure and Economic Growth. CESifo Working Paper No. 2861
- Darby, L. F., Fuhr, J. P. Jr., & Pociask S. B. (2010). *The Internet Ecosystem: Employment Impacts of National Broadband Policy*. Washington, DC: American Consumer Institute for Citizen Research
- De Vries, Mulder, Dal Borgo & Hofman, (2007) *ICT Investment in Latin America: Does it Matter for Economic Growth?*. CEPAL.
- De Vries & Koetter. (2008). *How does ICT enhance productivity? Evidence from latent retail technologies in Chile*.
- Fornefeld, M., Delaunay, G. & Elixmann, D. (2008). *The impact of broadband on growth and productivity*. A study on behalf of the European Commission (DG nformation Society and media), MICUS.
- Garbacz and Thompson (2008). *Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts*. Paper submitted to the Telecommunications Policy Research Conference.
- Gillett, S., Lehr, W., and Osorio, C., & Sirbu, M. A. (2006). *Measuring Broadband's Economic Impact*. Technical Report 99-07-13829, National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project.
- Greenstein, S & McDevitt, R. (2010). *Broadband Internet's Impact on Consumers in Seven Countries*. New York: The conference Board.
- Greenstein, S & McDevitt, R. (2009). *The Broadband Bonus: Accounting for Broadband Internet's Impact on U.S. GDP*, NBER Working Papers 14758
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 110(4), pages 1127-70
- Katz, R. L., Zenhäusern, P. & Suter, S. (2008). *An evaluation of socio-economic impact of a fiber network in Switzerland*, mimeo, Polynomics and Telecom Advisory Services, LLC.
- Katz, R., & Suter, S. (2009a). *Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan*. Columbia Institute for Tele-Information Working Paper
- 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. (2009c). The economic and social impact of telecommunications output: a theoretical framework and empirical evidence for Spain, *Intereconomics*, volume 44 – Number 1 – January/February
- _____ (2009d). *Estimating Broadband Demand and its Economic Impact in Latin America*. Document 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*, January-February, Volume 45, Number 1, 26-34.
- Kolko, J. (2010). Does Broadband Boost Local Economic Development?. *Public Policy Institute of California Working paper*.
- Kotelnikov, V. (2007). *Small and medium Enterprises and ICT*. Bangkok: Asia-Pacific Development Information Programme.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.

- Larios, G. (2010) Difusion de las TIC en los territorios de México: un análisis de relaciones causales. Paper presented at the IV Conference of ACORN-Redecom, Brasilia, May
- Liebenau, J., Atkinson, R. D., Kärrberg, P., Castro, D. & Ezell, S. J. (2009, April 29). The UK's Digital Road to Recovery. Retrieved from: <http://ssrn.com/abstract=1396687>
- Pociask, S.B. (2002). *Building a nationwide broadband: speeding job growth*. TeleNomic Research, LLC, Herndon, VA.
- Qiang, C. Z., & Rossotto, C. M. (2009). Economic Impacts of Broadband. In *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, 35–50. Washington, DC: World Bank.
- Rincón-Aznar, A., Robinson, C., & Vecchi, M. (2006). *The productivity impact of e-commerce in the UK, 2001: Evidence from microdata*. The National Institute of Economic and Social Research, United Kingdom.
- Shideler, D., Badasyan, N., & Taylor, L. (2007, September 28-30). The Economic Impact of Broadband Deployment in Kentucky. *Telecommunication Policy Research Conference*, Washington D.C.
- Thompson, H., & Garbacz, C. (2008). Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts. *International Telecommunications Society 17th Biennial Conference*, Canada.
- Varian, H., Litan, R., Elder, A. & Shutter, J. (2002). *The net impact study: the projected economic benefits of the Internet in the United States, United Kingdom, France and Germany*, Available from: <http://www.cisco.com>
- Waverman, L., Meschi, M. & Fuss, M. (2005). The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries. *Vodafone Policy Paper Series*, 2, London, United Kingdom.
- Waverman, L. (2009, February 29). *Economic Impact of Broadband: An Empirical Study*. London: LECG.

Anexo II.1

En este anexo, se presenta un modelo alternativo para la medición del impacto de la banda ancha sobre la creación de empleo. En esta especificación, se incluyeron variables de capital humano y variables que permitan controlar por diferencias de especialización en la producción de las diversas regiones. Las variables incluidas son las siguientes:

Cuadro A.II.1.
Chile: variables utilizadas para medir el impacto de banda ancha en la creación de empleo

Tipo de variable	Serie	Fuente	Observaciones
Ocupación	Tasa de empleo (2002-9)	Institutos regionales de estadística	Variable dependiente
Nivel de producción o actividad económica	Índice de actividad económica (2001-2009)	Institutos regionales de estadística	Variable independiente
Crecimiento en la penetración de banda ancha	Crecimiento en la penetración de banda ancha (2002-2009)	Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel)	Variable independiente
Capital humano	Años de educación de la población mayor de 15 años	Encuesta de Empleo, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	Variable independiente
Especialización	Contribución de sectores dominantes (2002-2009)	Banco Central de Chile	Control para el tipo de industrias por región (financiera y minera)
Especialización	Contribución de sectores dinámicos (2002-2009)	Banco Central de Chile	Control para el tipo de industrias por región (agrícola y comercial)

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados son los siguientes:

Cuadro A.II.2.
Chile: impacto de la banda ancha en la creación de empleo

Tasa de ocupación	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico - t	P>[t]
Penetración de la banda ancha (-1)	0,1774	0,0693	2,56	0,0110
lnacer (-1)	0,000353	6,16E-0.5	5,72	0,0000
Años de educación de la población	-0,0042	0,002243	-1,87	0,0620
Sector dominante	-0,00133	0,000804	-1,66	0,0980
Sector dinámico	0,001743	0,001376	1,27	0,2060
Constante	0,913817	0,035212	25,95	0,0000

Número de observaciones	276
F(5,259)	20,78
Prob>F	0,0000
R ²	0,2863
F(11,259)	24,41
Prob >F	0,0000

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el coeficiente que acompaña a la penetración de la banda ancha resultó estable a pesar de las distintas especificaciones del modelo (0,18 en el primer modelo; 0,17 en el modelo alternativo). Es importante

notar que la variable que se utilizó como proxy de capital humano, años de educación de la población, resultó negativa y significativa. Contreras y otros (2008) muestran que este efecto es el esperado debido a dos grandes cambios ocurridos en la presente generación; primero, el enorme cambio en el porcentaje de personas que se enrolan en instituciones académicas y segundo, el aumento considerable de la participación de las mujeres en el mercado laboral.

III. Banda ancha: la nueva brecha digital

Valeria Jordán

El impacto económico y social de la banda ancha depende de su difusión, así como de la manera y proporción en que se combine con otras TIC y demás variables claves para el desarrollo (estructura productiva, capacidades, sistema de innovación e instituciones). De ahí que estas tecnologías sean un activo complementario a la creación y difusión de conocimiento. Sin embargo, si ciertos sectores no hacen uso de esta tecnología, no sólo quedan al margen de sus beneficios, sino que su capacidad de interacción con los que sí la adoptan y el aprovechamiento de externalidades serán menores, dando así origen a una brecha adicional entre países: la brecha digital (CEPAL, 2010a, y Cimoli, Hofman y Mulder, 2010).

En efecto, si las innovaciones que acompañan a la revolución digital son una fuente de oportunidades de crecimiento, representan al mismo tiempo una amenaza para los países que no realicen los esfuerzos necesarios para difundir y adaptar el nuevo paradigma a sus estructuras productivas y procesos de gestión y organización. Esto es especialmente relevante para los países de América Latina y el Caribe, que enfrentan esta revolución con restricciones asociadas a su nivel de desarrollo económico y social, y con el rezago inherente a la naturaleza exógena de las trayectorias tecnológicas en curso.

Es previsible entonces que exista una diferencia en la difusión de la banda ancha entre los países más avanzados y los de la región que dé origen a una brecha externa en constante evolución. La rapidez con la que se innova en los países líderes y el consiguiente avance de la frontera tecnológica (eficiencia dinámica) es mayor que la velocidad con la que los restantes países aprenden, imitan, adaptan y, de ese modo, reducen esa brecha. La velocidad de adopción

(*uptake*) de estas tecnologías está condicionada por factores socioeconómicos que generan brechas al interior de los países entre distintos segmentos de la población. Los dos tipos de brecha (externa e interna) interactúan como una restricción al crecimiento de economías en desarrollo (Peres y Hilbert, 2009). Ésta es justamente la problemática que enfrentan los países de la región, ya que la brecha en banda ancha podría profundizar otras asimetrías, como las brechas en innovación, productividad y equidad, entre otras (Jordán, Peres y Rojas, 2010).

La situación de los países de la región es preocupante en este contexto, particularmente dado que los países más desarrollados están tomando medidas para impulsar el sistema de banda ancha, ampliando esta nueva brecha digital, la que es especialmente compleja debido a su naturaleza multidimensional.

En este capítulo primeramente se analizará la evolución de la brecha digital durante el desarrollo de las tecnologías de banda ancha, para luego dimensionar la magnitud de sus componentes.

A. De la brecha unidimensional a la multidimensional

La brecha de banda ancha es más difícil de tratar que la brecha digital tradicional originada con el surgimiento de Internet, pues, como se analizó en el capítulo I, la banda ancha es un sistema dinámico y multidimensional. Éste va más allá del acceso a Internet para usar aplicaciones simples, como navegación web o envío de correos. La calidad del acceso, junto con el grado de incorporación y aprovechamiento de contenidos, aplicaciones y servicios electrónicos avanzados, adquiere relevancia, generando nuevas dimensiones en la brecha digital: calidad de la conectividad y grado de apropiación digital. A continuación, se revisa la evolución de la brecha digital, prestando atención a la manera en que el progreso tecnológico de las TIC no sólo cambia el tema, sino que obliga a un ajuste permanente de las políticas públicas.

1. Brecha de telefonía: comunicaciones de voz

La brecha digital hace referencia a la diferencia de oportunidades existente entre las personas con y sin acceso efectivo a las TIC. Su origen data de mediados de los años noventa con el desarrollo comercial de Internet y el aumento del número de computadores en los hogares. Sin embargo, ya antes del surgimiento de las TIC, los países menos desarrollados enfrentaban una brecha de acceso en los servicios de telecomunicaciones, particularmente de telefonía. En la figura III.1, se muestra la dinámica entre los elementos que conformaban esa brecha: la infraestructura de redes, la asequibilidad y características de los servicios relevantes, y la disponibilidad

de equipos terminales. La infraestructura necesaria para su prestación se basaba en redes monoservicio, poco demandantes de recursos para el enrutamiento de tráfico, y los operadores de cada servicio se circunscribían a mercados claramente definidos. La funcionalidad básica era la comunicación de voz, con “contenido” generado por los usuarios y calidad relativamente homogénea, aunque existían diferencias, por ejemplo entre zonas urbanas y rurales, que no restringían el uso.

Figura III.1
Componentes de la brecha de acceso a la telefonía



Fuente: Elaboración propia.

La telefonía fija era generalmente asequible, particularmente en zonas urbanas, y las principales restricciones para el usuario eran la disponibilidad y el costo de la línea telefónica. En la telefonía móvil, aunque las tarifas eran inicialmente elevadas, las modalidades de prepago y de “quién llama paga”, hicieron asequible el servicio a gran parte de la población. Los teléfonos fijos eran provistos generalmente por los operadores, mientras que, en el mercado móvil, se desarrolló una amplia gama de teléfonos celulares con diversas características y funciones adicionales a la comunicación de voz, y cuyo costo cayó rápidamente, en especial el de los equipos menos sofisticados.

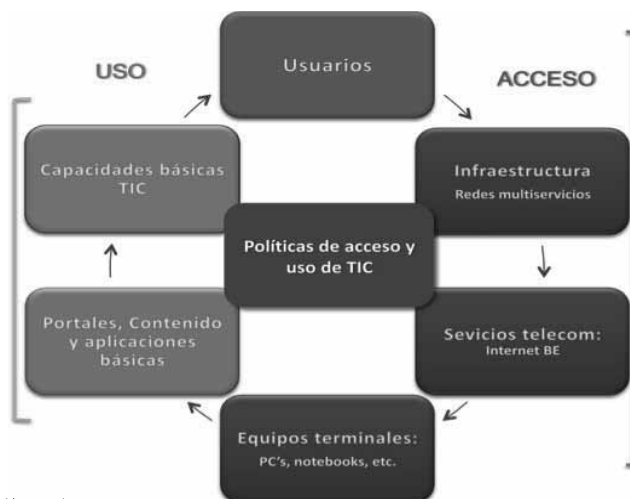
Los limitantes a la difusión de la telefonía eran entonces la infraestructura y la asequibilidad de los servicios. Dado que el uso del teléfono y del servicio requería capacidades mínimas, la brecha en telefonía, era exclusivamente de acceso. Por ese motivo y por tratarse de servicios homogéneos, esa brecha era unidimensional y se enfrentó, desde el sector de telecomunicaciones, mediante reformas regulatorias para aumentar la competencia en los mercados y controlar conductas dominantes y anticompetitivas, y políticas de acceso universal para la expansión de redes de la telefonía pública fija.

2. Brecha digital: acceso a Internet

Hacia mediados de la década de los años noventa, en los países desarrollados se hizo evidente el potencial de Internet para el crecimiento económico. Al tratarse de una tecnología de propósito general, tuvo distinto impacto según sector de aplicación dependiendo de su grado de difusión y uso. Así, se originó una nueva brecha con dos dimensiones: *acceso*, en función a la cobertura y difusión del servicio entre los distintos agentes económicos, y *uso*, en relación a sus capacidades para manejar la tecnología (véase la figura III.2).

La brecha de acceso se refería inicialmente al servicio de Internet de banda estrecha mediante conexión conmutada (*dial-up*) o conexiones ISDN (*Integrated Services Digital Network*) con velocidades máximas teóricas de 56 kbps y 128 kbps respectivamente, para luego enfocarse en el acceso a banda ancha de primera generación con velocidades de 256 kbps. Esta evolución respondió a avances técnicos en la transmisión de datos, que propiciaron el uso del protocolo IP. Así, se gestó un ambiente de convergencia tecnológica en el que convivían redes de conmutación de circuitos y de transmisión de paquetes de datos que impulsaron el desarrollo de redes multiservicio. Estos cambios transformaron la dinámica de los mercados de telecomunicaciones al facilitar la competencia de servicios entre operadores de distintas redes. Los proveedores de telefonía empezaron a competir con los de televisión por cable para prestar el servicio de acceso a Internet, lo que aumentó el número de opciones para disponer del servicio, además de hacerlo más asequible.

Figura III.2
Componentes de la brecha digital



Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa, el acceso a Internet permitía el uso de servicios como el correo electrónico, navegación en la World Wide Web (WWW) y algunos otros servicios IP un poco más avanzados, como VoIP. Se trataba de un servicio homogéneo para los usuarios, ya que básicamente se accedía a las mismas prestaciones aunque su experiencia de uso mejoraba al aumentar la velocidad de la conexión, la que la hacía más expedita y permitía mejor calidad en servicios como VoIP. El acceso a Internet adquirió paulatinamente más relevancia porque presentaba mayor funcionalidad al permitir comunicaciones multimedia (texto, voz, audio y video) en paquetes de datos.

Los equipos terminales eran los computadores de escritorio y portátiles, y no estaban asociados a la prestación del servicio de acceso. Sus elevados precios y el costo del servicio de acceso eran de los principales obstáculos para su difusión. En los países menos avanzados, esto propició el surgimiento de centros públicos de acceso que contribuyeron a disminuir la brecha.

El impacto económico y social de Internet depende significativamente de su uso, que depende, a su vez, de la disponibilidad y diversidad de contenidos y aplicaciones de interés y utilidad para los usuarios. Era fundamental entonces el desarrollo de portales y contenido en idiomas locales. En esta fase, la comunicación era unidireccional y reactiva con contenido de tipo informativo en formato escrito con uso de hipertexto¹ y aplicaciones que, en general, no permitían la interacción directa en tiempo real. También se caracterizaba por ser de tipo uno a uno (de un individuo o computador a otro) o de uno a muchos, en el sentido de que el contenido en línea estaba disponible para muchos usuarios. Las aplicaciones eran desarrolladas para el uso individual por medio de recursos informáticos privados, es decir que se disponía de *software* para la realización de actividades y tareas propias del usuario almacenado en computadores o servidores de su propiedad. En este ámbito, nuevos actores, tales como productores de *hardware* y *software*, y generadores de contenido, adquirieron roles determinantes en el desarrollo del paradigma digital, lo que agregó complejidad a su dinámica.

En este contexto, era insuficiente contar con las capacidades básicas requeridas para usar un teléfono y se puso en evidencia la necesidad de la alfabetización digital, entendida como el desarrollo de capacidades para la generación, organización, análisis y gestión de información mediante las TIC, incluyendo el manejo de *hardware* y el uso de Internet y *software*. De esta manera, surgieron nuevas aristas en la brecha digital que demandaron políticas más complejas en la medida en que el enfoque requería trascender el sector de telecomunicaciones para abarcar los distintos componentes del paradigma. Con

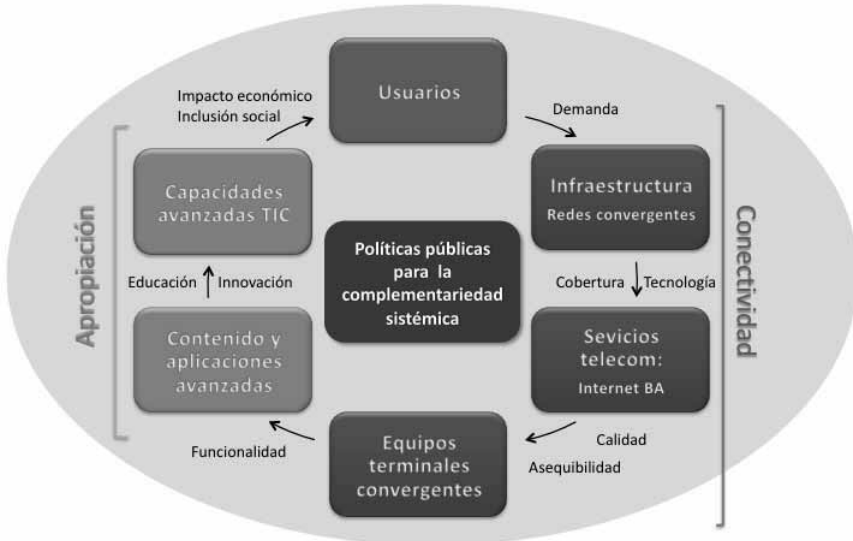
¹ Es el texto que en la pantalla de un dispositivo electrónico conduce a otro texto relacionado.

este propósito, los países desarrollaron estrategias para el desarrollo de la sociedad de la información que buscaban ser transversales e integrales, lo que requirió la creación de una institucionalidad *ad-hoc*.

3. Banda ancha: la nueva brecha digital

El progreso tecnológico en el acceso de banda ancha está transformando significativamente el paradigma digital. Por su capacidad de transmitir grandes volúmenes de datos y viabilizar el uso de aplicaciones más avanzadas, la banda ancha materializa las potencialidades de crecimiento económico y desarrollo social de la revolución digital, dando origen a un sistema en el que sus componentes se desarrollan en un ambiente sustentado en esta tecnología. El progreso técnico asociado es vertiginoso y transforma a los componentes del sistema, agregando múltiples dimensiones y complejidad a la brecha digital. En ese proceso, la brecha de acceso pasó de ser un tema de conectividad y uso a uno de apropiación digital (véase figura III.3).

Figura III.3
Banda ancha: las dimensiones de la nueva brecha digital



Fuente: Elaboración propia.

En infraestructura, el progreso técnico plantea desafíos en términos de cobertura y tecnología de redes. La convergencia de redes y servicios y el crecimiento de tráfico en Internet impulsan el despliegue de tecnologías de última generación con mayor capacidad de transmisión, que demandan más recursos de red y una gestión más inteligente del tráfico. Estas redes soportan

la prestación de múltiples servicios mediante banda ancha, lo que plantea la necesidad de mejorar tanto el acceso al abonado como las redes de distribución (*backhaul*). Para América Latina hacia el año 2020, se prevé que la capacidad de esas redes deberá aumentar en 100 veces para soportar el volumen de tráfico de datos y los millones de dispositivos que operarán (Nixon, 2010). En este sentido, como se desarrolla en el capítulo IV, es crucial la elección de la tecnología a adoptar pues la capacidad de transmisión de las distintas opciones determinará el desarrollo digital.

La existencia de diversas tecnologías de acceso a banda ancha con un amplio diferencial de velocidades de conexión (entre 256 kbps y 100 Mbps) es un nuevo aspecto a considerar en la brecha digital además del tradicional problema de la cobertura. La capacidad de transmisión condiciona la funcionalidad del servicio, que ha dejado de ser homogéneo; como se analizó en el capítulo I, los usuarios con conexiones de baja velocidad sólo podrán hacer uso de aplicaciones sencillas, en tanto que los que dispongan de mejor conectividad no sólo mejorarán su experiencia en el uso de éstas, sino que además accederán a servicios basados en aplicaciones más sofisticadas y a la computación en nube (*cloud computing*).

En este contexto, el tema de la asequibilidad del servicio se torna más complejo, pues los actuales modelos de negocio (segmentación en función de capacidad de pago e intensidad de uso) restringen el acceso a los servicios avanzados, que son los de mayor potencial para la inclusión social. En los países de América Latina y el Caribe, las elevadas tarifas de las conexiones (en particular de las más veloces) y los bajos niveles de ingreso por habitante hacen que el servicio sea inasequible a gran parte de la población. Adicionalmente, se debe considerar el costo de la adquisición de dispositivos de acceso. Aunque la dinámica en este mercado ha llevado a fuertes disminuciones de los precios de los equipos, éstos, especialmente los más complejos, aún están fuera del alcance de gran parte de la población en muchos países. Este factor también incide en el aprovechamiento de la tecnología, ya que las características de los equipos (capacidad de cómputo, de almacenamiento, medios de conectividad, tamaño de la pantalla, etc.) condicionan su uso.

Para aprovechar al máximo el potencial de la banda ancha, es cada vez más necesario el desarrollo de contenido y aplicaciones en línea que se adapten a los dispositivos de acceso y agreguen valor a la red. En la actualidad, la dinámica del mercado impulsa permanentes innovaciones en los ámbitos de la producción y del entretenimiento, mientras que el dinamismo es menor en áreas como la salud, la educación y la gestión gubernamental. Por otra parte, la alfabetización digital es imprescindible en el mundo laboral y para la inserción social. En la

medida en que se requieren capacidades TIC más avanzadas, se espera que, en el sector educativo, se generen habilidades que faciliten la adopción y apropiación de las herramientas tecnológicas.

Así, la banda ancha es el elemento central de una nueva dinámica del desarrollo con base en la información y el conocimiento, cuya evolución depende de la sinergia entre los elementos que la conforman: infraestructura de redes, difusión y calidad del acceso, disponibilidad de aplicaciones y contenidos que generen valor, y capacidades necesarias para su efectiva utilización y aprovechamiento.

La infraestructura de acceso es la condición básica de este sistema, de ahí que, en general, las políticas públicas den prioridad al despliegue y modernización de las redes. Sin embargo, las inversiones en banda ancha tendrán un impacto mayor si son acompañadas de mejoras en otros componentes del sistema. Los países más avanzados hacen esfuerzos en este sentido, desarrollando políticas institucionales para articular diferentes sectores económicos y sociales a fin de aprovechar los efectos de derrame y generar complementariedades. Hacer frente a la brecha digital de banda ancha supone entonces abordar el tema en sus distintas dimensiones, priorizando ciertos aspectos en función del nivel de desarrollo de cada país.

B. La magnitud de la brecha digital

1. La brecha de conectividad

a) Infraestructura: redes y tecnología

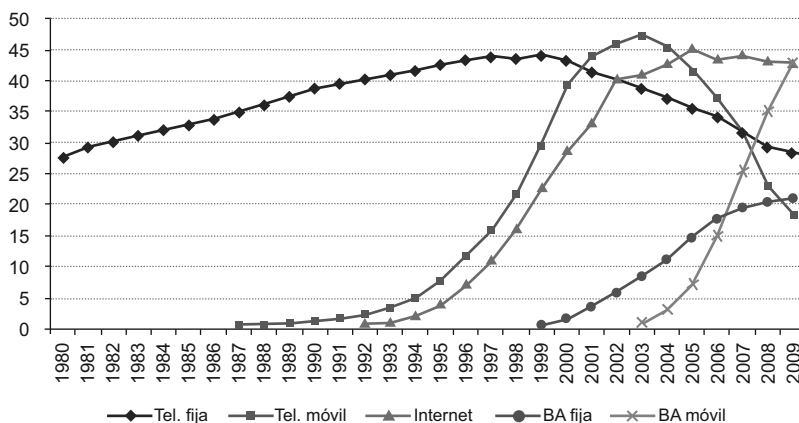
Cobertura de redes y número de abonados

El movimiento de la frontera tecnológica de las TIC hace que la brecha de acceso a estas tecnologías sea un objetivo difícil de enfrentar, ya que cuando se está avanzando en el cierre de la brecha en un determinado servicio, surge una nueva asociada a la tecnología emergente. La dinámica de este sector está acortando el tiempo en el que surgen nuevos desarrollos, dificultando cada vez más la carrera por acercarse a la frontera. En la década de los ochenta, el servicio relevante era la telefonía fija, pasando a ser el de la telefonía móvil a mediados de los noventa, Internet de banda estrecha a fines de esa década y comienzos del 2000, y banda ancha desde 2005.

En los últimos años, los países de América Latina y el Caribe han realizado progresos en la reducción de la brecha externa de acceso, medida como la diferencia entre la tasa de penetración promedio de los servicios en los países de la región y la tasa equivalente en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económicos (OCDE). Esta diferencia ha disminuido en los servicios de telefonía fija y particularmente en telefonía móvil. Por el contrario, se observan mayores distancias en el acceso a Internet en banda ancha, tanto en relación a usuarios fijos como de suscriptores de banda ancha móvil, campo en el que el diferencial ha aumentado exponencialmente en el período reciente (véase el gráfico III.1).

Gráfico III.1
Brecha de acceso entre la OCDE y América Latina y el Caribe,
según tipo de servicio, 1980-2009
(En puntos porcentuales)

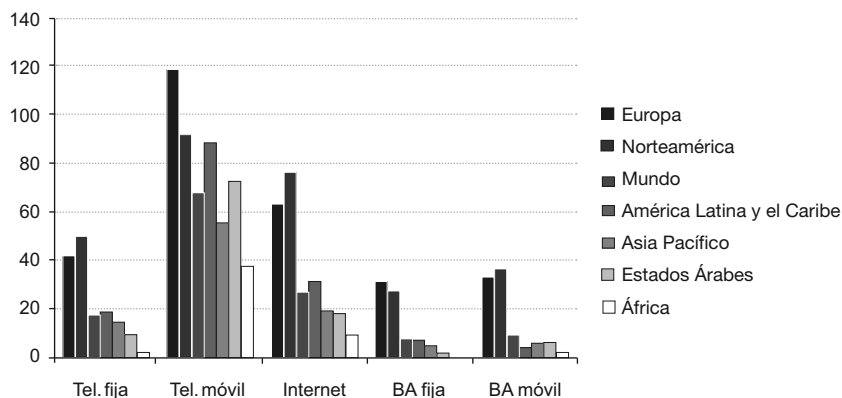


Fuente: CEPAL con datos de UIT, *World Telecommunications Indicators Database*, 2010.

Nota: La brecha de acceso corresponde a la diferencia en los niveles de penetración de los servicios entre los países de América Latina y el Caribe y los países de la OCDE. Se considera la tasa promedio de penetración. La penetración de telefonía fija, telefonía móvil y banda ancha es un porcentaje que corresponde a la cantidad de abonados de estos servicios sobre el total de habitantes. La penetración de Internet se mide en función de la cantidad de usuarios sobre la población total.

La región se encuentra en la media mundial de acceso a telefonía fija con una penetración de 18% de su población en 2009, y muy encima del promedio mundial de 68% de penetración en telefonía móvil, con una tasa de 89%. Asimismo, en los últimos años los usuarios de Internet en la región han crecido sustancialmente pasando de una tasa de penetración de 17% en 2005 a 31% en 2009. Con ello, la región se ubica sobre el promedio mundial de 27%, pero debajo de Europa y Norteamérica que, en 2009, registraban tasas de 63% y 76% respectivamente. Para este último año, en lo que respecta a banda ancha, si bien existe un fuerte incremento en el número de conexiones, los niveles de penetración de la región son inferiores a los promedios mundiales de 8% en banda ancha fija y 10% en móvil, con niveles de penetración de 6% y 4% respectivamente. Esto sitúa a la región debajo de Europa y Norteamérica, donde más del 30% de la población accede a este servicio. El rezago es particularmente grande en la adopción de banda ancha móvil; la penetración en la región sólo es superior a la de África (véase el gráfico III.2).

Gráfico III.2
Penetración de los servicios de telecomunicaciones, según regiones, 2009
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL con datos de UIT, *World Telecommunications Indicators Database*, 2010.

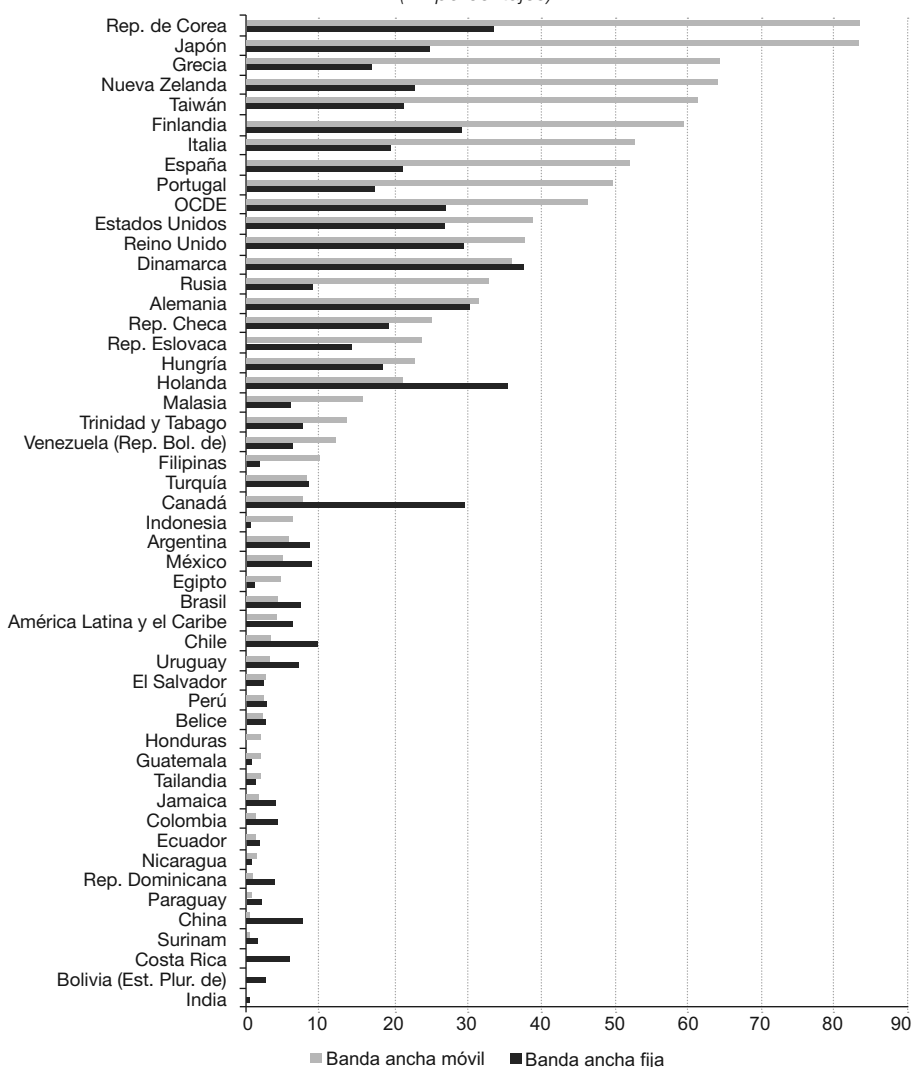
En los países de la región, el aumento de la penetración de Internet no ha sido acompañado de incrementos similares de la capacidad de ancho de banda internacional. El ancho de banda internacional cada 1.000 usuarios de Internet pasó de 1 Mbps en 2005 a 5 Mbps en 2009, en tanto que en los países de la OCDE subió de 4 Mbps a 27 Mbps durante el mismo período. Así, las limitaciones en las velocidades de conexión repercuten negativamente en la calidad y capacidad del servicio

Para analizar la situación de la banda ancha dentro de la región, el gráfico III.3 presenta los niveles de penetración de banda ancha fija y móvil para países seleccionados. La tendencia mundial apunta a una gran expansión de la banda ancha móvil, la que se ha convertido en el medio de acceso predominante. En la OCDE, la penetración bajo esta modalidad de acceso duplica a la modalidad fija y, en países como Egipto, Indonesia y Filipinas, la Internet móvil sobrepasa a la fija en 4, 5 y 9 veces respectivamente. En la región, si bien a fines de 2009 la penetración de este servicio era menos de un décimo de la de la OCDE (4,2% frente a 47%), la penetración de la banda ancha móvil duplicaba a la fija en Trinidad y Tabago y la República Bolivariana de Venezuela, y la triplicaba en Guatemala y Nicaragua. Los países con mayor tasa de penetración de banda ancha móvil en 2009 eran Trinidad y Tabago, seguido de la República Bolivariana de Venezuela, Argentina, México y Brasil. Este desarrollo ha sido impulsado por el despliegue de redes 3G, mayor disponibilidad de dispositivos para el uso de esta tecnología y la oferta de planes comerciales de prepago.

En banda ancha fija, el diferencial de acceso respecto de los países de la OCDE es menor (4 veces, 27% frente a 6%). Su adopción en la región continúa

siendo mayor que la móvil, aunque que la situación se revertiría en 2011. Los países de mejor desempeño son Chile, México, Argentina, Trinidad y Tabago, Brasil, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela, aunque ninguno alcanza a 10 conexiones por cada 100 habitantes. Ecuador, Surinam, Nicaragua, Guatemala, Guyana y Honduras presentan rezagos mayores, con tasas de penetración inferiores a 1% en los últimos cuatro.

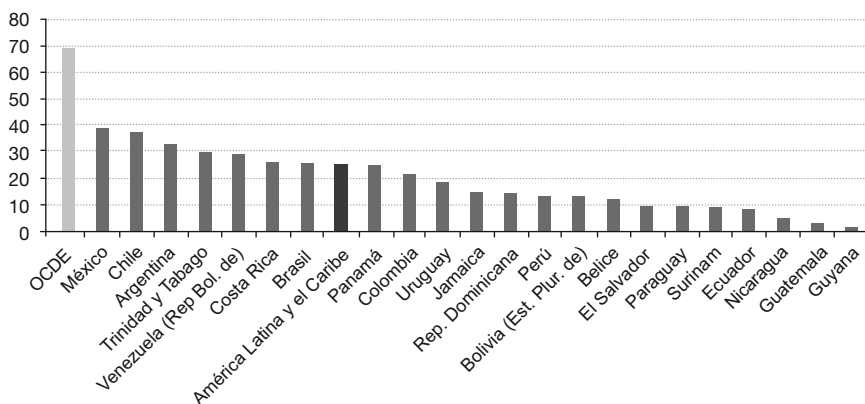
Gráfico III.3
Penetración de la banda ancha fija y móvil en 2009
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL con datos de UIT, *World Telecommunications Indicators Database*, 2010.

Cuando la penetración de banda ancha se calcula con respecto al número de hogares, en lugar del número de habitantes, el ordenamiento de los países no se altera sustancialmente (véase el gráfico III.4). Ambos indicadores coinciden para los cinco países de peor desempeño, y para cuatro de los cinco que llevan la delantera (Brasil es reemplazado por Venezuela en el quinto puesto). El cambio más marcado en el *ranking* es el de Uruguay, que cae cuatro puestos, lo que se explica por el hecho de que es el país con menor tamaño de hogar en la región. Es de notar también que se reduce la distancia con respecto a los países de la OCDE (en este caso es 2,8 veces mayor que la media de la región en lugar de 4,2 como en el caso de la penetración por habitante), lo cual refleja diferencias en el tamaño medio del hogar entre ambas regiones (alrededor de cuatro habitantes por hogar en América Latina y el Caribe frente 2,5 en OCDE en 2009).

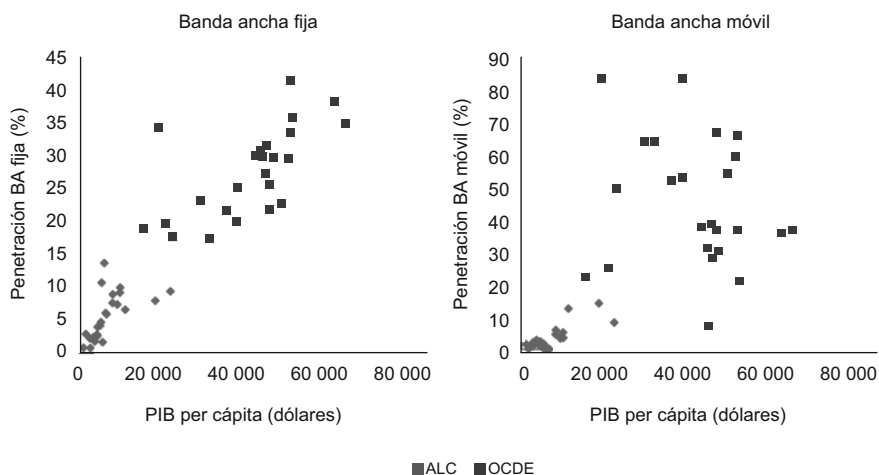
Gráfico III.4
Conexiones de banda ancha fija cada 100 hogares, 2009



Fuente: CEPAL con datos de UIT, *World Telecommunications Indicators Database*, 2010.

La banda ancha móvil no sigue el mismo patrón que la fija en lo que compete a su relación con el nivel de ingresos. Mientras que, para esta última, a mayor ingreso per cápita, mayor penetración del servicio (con excepción de la República de Corea que sobrepasa ampliamente lo esperado en función a su PIB per cápita), en la modalidad móvil no existe una correlación tan directa y hay una varianza significativa en la difusión del servicio entre países con niveles similares de ingresos (véase el gráfico III.5). Estas diferencias se explican por la reducción de precios de equipos y planes de acceso, así como por ajustes regulatorios en el sector de telecomunicaciones, por ejemplo, la liberalización de espectro electromagnético que posibilita la expansión del servicio.

Gráfico III.5
Relación entre penetración de banda ancha fija y banda ancha móvil y PIB per cápita, 2009



Fuente: CEPAL con datos de UIT, *World Telecommunications Indicators Database*, 2010.

Así, como se estudia en el capítulo VI, dadas la desigualdad de ingresos y la insuficiencia de infraestructura básica en muchos países de la región, junto con una gran dispersión territorial y una difícil geografía, la banda ancha móvil puede ser una herramienta eficiente para reducir la brecha digital, por sus menores costos de despliegue de redes y las facilidades comerciales de su oferta (prepago y esquemas de pos pago que incluyen el equipo terminal).

Los bajos niveles de penetración de los países de la región se agravan fuera de las capitales y zonas metropolitanas, en la medida en que disminuye la cobertura y extensión de las redes, lo que guarda relación con el grado de desarrollo de las distintas regiones, provincias o departamentos. Así, la Región de Antofagasta en Chile, donde se concentra la explotación minera, tiene una tasa de penetración de banda ancha superior incluso a la de la capital. En Brasil, las regiones más desarrolladas son las que registran niveles de difusión del servicio mayores al promedio nacional, situación que se replica en mayor o menor grado en el resto de los países considerados en el cuadro III.1.

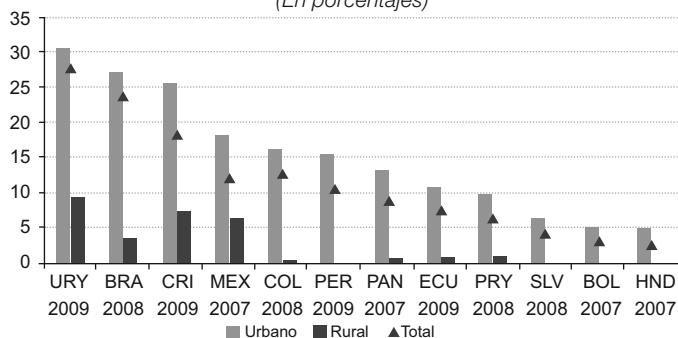
Cuadro III.1
Penetración de banda ancha en países seleccionados de América Latina
(En porcentajes)

Pais	Penetración > media nacional	Penetración nacional	Penetración < media nacional	
Argentina (junio 2009)	Buenos Aires capital	46,2%	Mendoza	6,9%
	San Luis	12,9%	Córdoba	5,2%
	Neuquén	11,3%	Santa Fe	3,7%
Brasil (diciembre 2009)	Sao Paulo	11,4%	Jujuy	0,2%
	Sur	7,6%	Norte	3,5%
	Sudeste	6,3%	Nordeste	1,4%
	Centro Oeste	6,1%		
Colombia (junio 2009)	Bogotá	12,3%	Eje cafetero	4,1%
	Antioquia	6,4%	Cundinamarca	3,3%
	Boyacá	5,9%	Valle-Chocó-Nariño	2,2%
Chile (marzo 2010)	Región de Antofagasta	13,7%	Región de Atacama	8,1%
	Región Metropolitana	12,9%	Región del Bío Bío	7,7%
	Región de Valparaíso	10,7%	Región del Lib. B. O'Higgins	5,3%
			Región del Maule	4,3%
Perú (diciembre 2009)	Lima	6,2%	La Libertad	2,7%
	Arequipa	3,5%	Ica	2,3%
	Tacna	3,5%	Moquegua	2,1%
			Lambayeque	2,1%

Fuente: CEPAL con base en Barómetro de Banda Ancha de CISCO y datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile.

Esta dicotomía se profundiza especialmente entre las zonas urbanas y rurales, en las que la expansión de infraestructura no es rentable. En el gráfico III.6 se muestra no sólo la heterogeneidad de la penetración de Internet entre los países de la región, sino que además, como ya se señaló, que la revolución digital es frecuentemente un fenómeno restringido a las grandes ciudades. Uruguay, Costa Rica y México presentan la menor diferencia entre el campo y la ciudad en comparación con otros países de la región. Con tasas de penetración en el área rural de 9,2%, 7,4% y 6,3% respectivamente, superan incluso la penetración de Internet en las áreas urbanas de El Salvador, el Estado Plurinacional de Bolivia y Honduras.

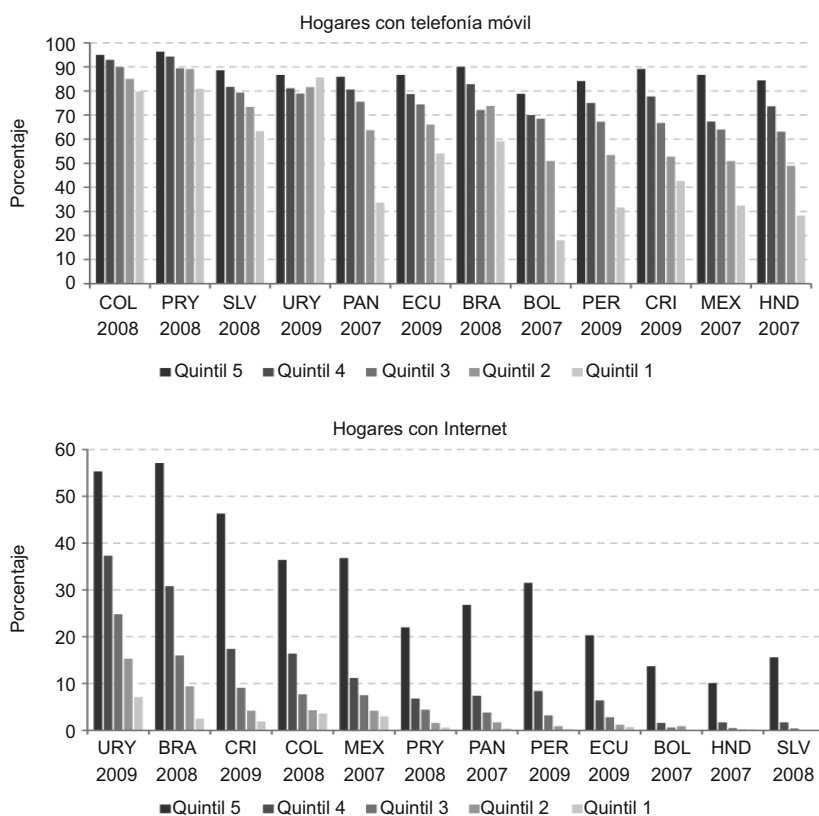
Gráfico III.6
Acceso a Internet en hogares urbanos y rurales
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

A diferencia de los países más avanzados, en los que la expansión de Internet es determinada por preferencias, intereses o limitantes generacionales y, en menor medida, por la expansión de la infraestructura, en América Latina y el Caribe variables socioeconómicas, como el nivel de ingreso y el grado educativo, son los determinantes. En el gráfico III.7, se muestran las diferencias de acceso a servicios TIC entre hogares con distintos niveles de ingreso. En 10 países de la región, mientras el acceso promedio a telefonía móvil en los hogares más ricos duplica el de los hogares más pobres, los primeros superan en 37 veces a los últimos en acceso a Internet, diferencia que incluso aumentó en la segunda mitad de la década de 2000, según datos del Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC).

Gráfico III.7
Acceso en los hogares según quintil de ingreso en países seleccionados de América Latina
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

En la mayoría de los países de la región, la telefonía móvil está ampliamente difundida en todos los segmentos de la población. Aunque esta tendencia se da en menor grado en el Estado Plurinacional de Bolivia, Honduras y México, la base de suscriptores es muy grande en todos los países. De hecho, disponer de una fuerte plataforma de telefonía móvil abre oportunidades para la masificación de Internet mediante banda ancha móvil. Como se muestra en el capítulo VI, esto permitiría aumentar notablemente el acceso.

El acceso compartido es una herramienta efectiva para hacer frente a la brecha digital al facilitar la inclusión de los segmentos más pobres, a los que se les facilita el acceso a servicios, equipos y capacitación para usar las TIC (véase el gráfico III.8). Sin embargo, por sus características (bajas velocidades de conexión, costos de desplazamiento y ambiente compartido), no genera condiciones para su mejor aprovechamiento. Esto redundaría en menor intensidad de uso en términos de tiempo destinado a esta actividad y de manejo de aplicaciones avanzadas. Particularmente, no es la solución adecuada en ámbitos como el educativo y el laboral, que requieren uso continuo, frecuente y en ambientes que propicien la concentración.

Gráfico III.8
Uso de Internet según lugar de acceso
(En porcentajes de usuarios entre 15 y 74 años)

País y año	Brasil 2008	Costa Rica 2008	Ecuador 2009	El Salvador 2008	Honduras 2007
Hogar	60	38	34	31	17
Centro de acceso público	35	40	62	45	77
Casa de otra persona	19	6	7	2	ND
Trabajo	37	36	25	12	21
Establecimiento educativo	15	10	26	9	13

País y año	México 2009	Panamá 2007	Paraguay 2008	Perú 2009	Uruguay 2009
Hogar	47	31	39	28	65
Centro de acceso público	35	41	38	64	25
Casa de otra persona	3	5	6	ND	17
Trabajo	25	33	24	18	33
Establecimiento educativo	8	14	13	5	10

Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

Para aprovechar las TIC con el objetivo de aumentar la inclusión social, la conectividad debe ser abordada abriendo múltiples opciones, desde acceso compartido hasta masificación del acceso domiciliario. En los países de la región si bien hay importantes avances en ambos sentidos, el problema está lejos de resolverse, más aun considerando que cada vez adquiere mayor relevancia la

calidad de la conectividad, es decir, la velocidad de conexión más que el acceso *per se*. De hecho, países de muy buen desempeño en la penetración del servicio no necesariamente destacan en las restantes dimensiones de la brecha, lo cual refuerza el valor de un acercamiento multidimensional.

Tecnologías y desarrollo de redes: la capacidad de comunicación digital

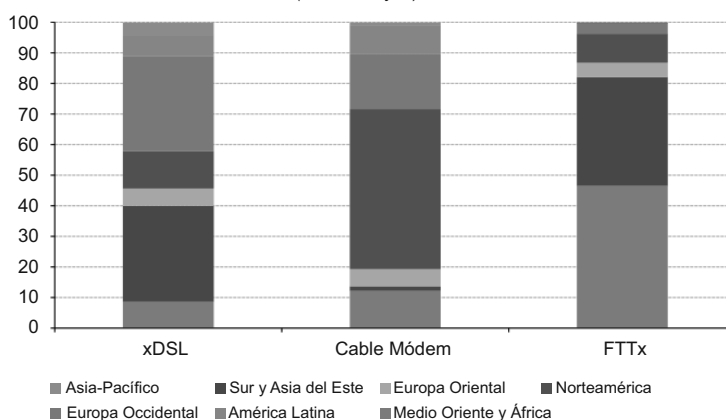
A diferencia de la brecha digital tradicional de Internet, en la que se consideraba el acceso al servicio en términos de usuarios y suscriptores como un indicador relevante, en la banda ancha la tecnología de acceso adquiere un papel fundamental pues determina la capacidad de transmisión de datos que, a su vez, condiciona el uso de aplicaciones y servicios avanzados. Desde esta perspectiva, la evaluación de la magnitud de la brecha digital en función del número de abonados de un servicio es insuficiente ya que no considera la diferencia en las capacidades de transmisión asociadas a diferentes tecnologías. Por esta razón, es preciso analizar el estado del desarrollo de redes según tecnología de acceso, particularmente en la medida en que el progreso tecnológico aumenta exponencialmente esta capacidad.

Las tecnologías alámbricas e inalámbricas se distinguen por diversas variables de rendimiento, entre ellas su capacidad de transmisión de datos. En América Latina y el Caribe, las tecnologías de acceso a banda ancha utilizadas son similares a las empleadas en el resto del mundo, pero presentan distinto grado de difusión y desempeño en función a la arquitectura y uso de los recursos de red. En la región, en 2009, el 20% de las redes inalámbricas correspondían a redes 3G, en tanto que el 4% del total de líneas alámbricas eran de tecnología de línea digital de abonado (xDSL por sus siglas en inglés). A nivel mundial, 13% de las líneas telefónicas fijas se han actualizado a xDSL y la 3G representa poco más de una quinta parte de las tecnologías inalámbricas (Yongsoo, Kelly y Raja, 2010). Esto muestra un rezago en la región en la modernización de redes alámbricas. La situación de los países de América Latina y el Caribe es la siguiente:

- Las tecnologías alámbricas más usadas son xDSL y las que combinan cable módem con fibra óptica (*Hybrid Fibre Coaxial*, HFC).
- Los servicios xDSL tienen menor calidad y velocidad que en los países desarrollados, dada la mayor antigüedad de las líneas telefónicas o la mayor distancia a las centrales.
- Las redes de los servicios de cable módem por HFC suelen ser de menor capilaridad de fibra óptica, dando lugar a nodos que comparten mayor cantidad de “hogares pasados”. Dado que la capacidad se divide entre un mayor número de usuarios, la velocidad máxima potencial es menor.

- El despliegue de fibra óptica (FTTx) es aún incipiente, encontrándose disponible comercialmente sólo en algunas de las zonas metropolitanas de mayores ingresos de Argentina, Brasil, Colombia y Chile. En contraste, en los países desarrollados hay despliegues de fibra hasta el hogar o hasta el gabinete² y VDSL (DSL de muy alta tasa de transferencia) que permiten alcanzar velocidades mayores y, por ende, mayor capacidad de transmisión (véase el gráfico III.9). Los países de Asia concentran alrededor del 80% del total de esta tecnología en el mundo (Vanier, 2010).

Gráfico III.9
Participación de mercado según tecnologías por regiones del mundo (2009)
(Porcentajes)



Fuente: Point Topic, *World Broadband Statistics, Q4 2009*, marzo 2010.

En cuanto a los medios de acceso inalámbricos en la región, se observa que:

- El despliegue de infraestructura es más denso que para las tecnologías fijas y la situación en cuanto a tendido de red es más similar a la de los países desarrollados. Sin embargo, la compartición de radiobases entre usuarios es mayor dando lugar a una menor velocidad real de descarga.
- La tecnología WiMax presenta un menor grado de desarrollo en la región aunque que no estaría afectando mayormente el despliegue y uso de la banda ancha, lo que también sucedería en los países más avanzados.

² Modalidad de tendido de fibra óptica hasta un punto de concentración del bucle local conocido como alimentador de distribución de la interfaz que por lo general sirve a cientos de suscriptores.

- El despliegue de la banda ancha móvil es más lento debido a limitaciones en la asignación de espectro electromagnético y demoras para la concesión de licencias, tendencia que se estaría revertiendo desde 2009. Este desarrollo es impulsado por el rápido despliegue de redes 3G (HSPA) y una mayor disponibilidad de dispositivos para el uso de esta tecnología. En octubre de 2010, se registraban cerca de 60 redes de este tipo en los países de la región (3G Americas, 2010).
- En octubre de 2010, había redes HSPA+ en operación sólo en Chile, mientras que las de redes 4G (LTE) aún estaba en la fase de prueba y planeación, previéndose sus primeros despliegues comerciales para finales de 2013.
- Las conexiones satelitales a banda ancha son escasas y, por lo general, sólo para alcanzar zonas remotas de difícil acceso. Dadas las características de esta tecnología, su menor despliegue tiene mayor incidencia en la masificación del servicio.

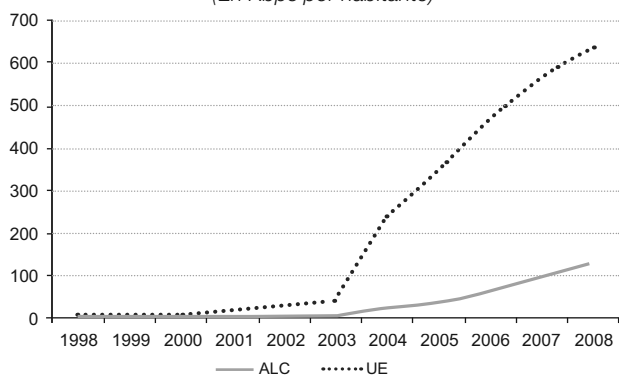
Si se combina el grado de difusión de cada tecnología en cada país con su capacidad de transmisión de datos, es posible dimensionar la capacidad total de intercambio de información. Este indicador de conectividad es cada vez más relevante para evaluar el desarrollo digital. Aun si los países de América Latina y el Caribe alcanzaran las mismas tasas de penetración que las economías más desarrolladas, se mantendría una brecha en la transmisión de información. Esto sería resultado de acceder a un mismo servicio con tecnologías inferiores o tecnologías similares, pero bajo condiciones que disminuyen su rendimiento (por ejemplo, uso de tecnologías 2,5G en lugar de 3G y superiores, o de cable módem pasado por un número excesivo de hogares).

En el gráfico III.10, se muestra el número de Kbps por habitante que se pueden transmitir en países de América Latina y el Caribe y la Unión Europea (UE) mediante las tecnologías cable módem y xDSL a fin de comparar la capacidad total de transmisión (de bajada y subida) entre ambas regiones. La brecha se ha incrementado significativamente desde 2003. En 2008, un habitante de la UE disponía de 497 Kbps más que uno de América Latina y el Caribe, en tanto que cinco años antes, la diferencia era de sólo 27 Kbps (Hilbert, López y Vásquez, 2010). Al comparar esta situación con la brecha medida en términos de suscriptores a Internet fija por habitante, se evidencia que los países más avanzados se están distanciando. Mientras que, en 2008, la tasa de penetración del servicio en países de la UE era 2,3 veces mayor que en la región (26,7% frente a 11,6%), la brecha en la capacidad de transmisión era casi 5 veces mayor (625 Kbps frente a 128 Kbps).

Gráfico III.10

Capacidad total de transmisión en banda ancha en países de América Latina y el Caribe y de la Unión Europea para tecnologías Cable Módem y DSL

(En Kbps por habitante)



Fuente: Martin Hilbert, Priscila López y Cristián Vásquez (2010), "Information societies or 'ICT equipment societies'? Measuring the digital information processing capacity of a society in bits and bytes", *The Information Society* 26(3).

Nota: La capacidad se calcula como el producto de la cantidad de suscriptores a las diferentes tecnologías y la tasa de transmisión correspondiente a cada una.

Como se presenta en el próximo capítulo, las diferencias son aun más notorias cuando se incluye la fibra óptica, tecnología apenas incipiente en la región a mediados de 2010: el aumento del número de abonados o suscriptores de Internet en la región no es acompañado por un aumento en la capacidad de transmisión (véase cuadro III.2). En efecto, entre 2000 y 2007 la región aumentó su participación en el número de abonados de Internet en el mundo de 0,5% a 8,2%, mientras que simultáneamente disminuyó significativamente su participación en la capacidad de transmisión total desde un 2,9% a 1,1%. Esto, como se explicó anteriormente, condiciona negativamente las posibilidades de uso de aplicaciones más avanzadas.

Cuadro III.2

Participación de América Latina y el Caribe en el total mundial de acceso a Internet

(En porcentajes)

	1993	2000	2007
Abonados o suscriptores	0,5	4,4	8,2
Capacidad de transmisión	0,2	2,9	1,1

Fuente: Elaboración propia con información del capítulo IV de este libro.

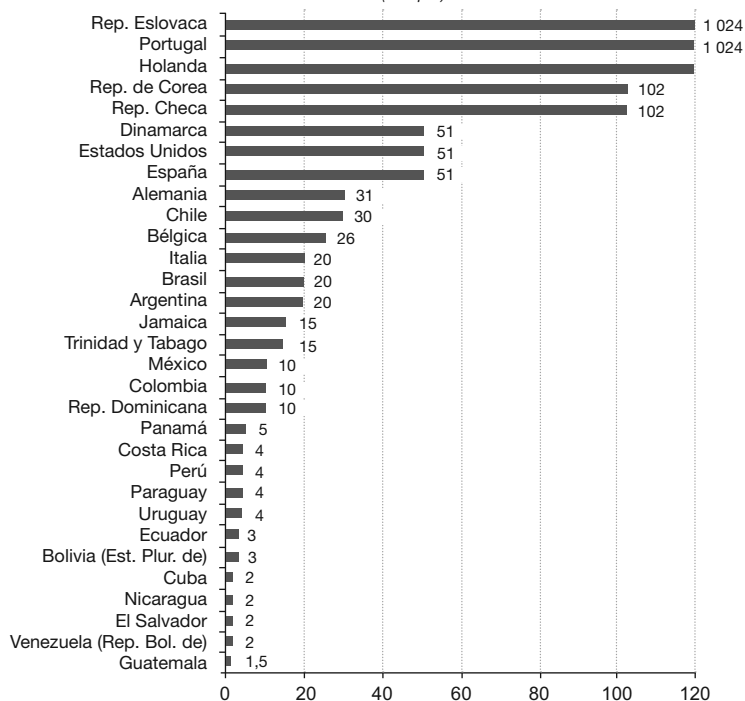
b) Acceso a servicios: calidad y asequibilidad

Calidad de las conexiones: velocidad y latencia

La distinción entre la brecha de acceso y la brecha de conectividad, determinada por la capacidad de transmisión, es fundamental, pues ésta es la que realmente refleja la capacidad para intercambiar información. En el gráfico III.11,

se muestra el rezago de la región en velocidades máximas de bajada, el que es otro reflejo de esta brecha. Al comparar las velocidades de descarga ofrecidas en banda ancha fija entre los países de América Latina y el Caribe y países seleccionados de la OCDE se observa no sólo un fuerte diferencial entre ambas regiones, sino también una gran heterogeneidad al interior de ellas. Por un lado, la velocidad promedio ofrecida en la OCDE supera en 12 veces la de la región (30,6 Mbps frente a 2,5 Mbps). Por otro, el rango de oferta en la OCDE va desde países con velocidades de 20-25 Mbps como Italia y Bélgica, hasta 1 Gb en los casos de Portugal y la República Eslovaca. En la región, Chile, Argentina y Brasil son los que tienen las ofertas de mayor velocidad, 20-30 Mbps, valores que se acercan sólo a los más bajos de Europa. En la mayoría del resto de los países, las velocidades máximas ofrecidas son inferiores a 10 Mbps. En Guatemala, la República Bolivariana de Venezuela, El Salvador, Nicaragua y Cuba, no superan los 2 Mbps.

Gráfico III.11
Velocidades máximas de bajada ofrecidas en banda ancha fija en países seleccionados, 2009-2010
 (Mbps)

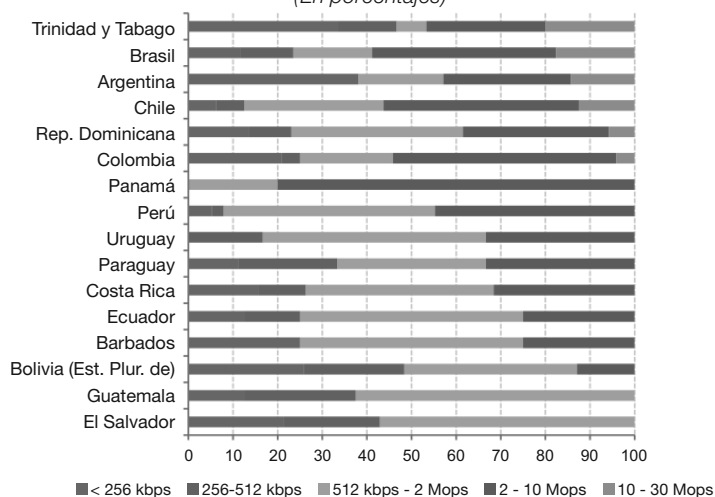


Fuente: CEPAL con datos de OCDE, sitio en línea <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>.

Nota: Considera todas las tecnologías ofrecidas. Los datos de América Latina y el Caribe corresponden a información publicada por los principales proveedores de cada país en marzo de 2010. Los datos de OCDE son a octubre de 2009. Se incluyen ofertas de servicios empaquetados, ya que los servicios de banda ancha de alta velocidad sólo están disponibles en esta modalidad.

Por otra parte, la oferta de paquetes comerciales en la región está centrada en velocidades de entre 512 kbps y 2 Mbps, seguidas por el rango de 2 a 10 Mbps. En el gráfico III.12, destaca la relevancia que la banda estrecha (menos de 256 kbps) todavía tiene en el mercado de acceso a Internet, particularmente en Argentina, Trinidad y Tabago, y el Estado Plurinacional de Bolivia, donde representa alrededor del 30% del total.

Gráfico III.12
Paquetes comerciales de acceso a Internet en América Latina y el Caribe,
según velocidades ofrecidas, marzo de 2010
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en información de los principales operadores de cada país.

Acorde con estos parámetros de oferta, en muchos países, un número importante de usuarios está suscrito a conexiones con velocidades de bajada de entre 1 y 2 Mbps (véase cuadro III.3). Si bien, comparando con información para finales de 2008, cuando la mayor parte de las suscripciones se ubicaba en el rango de 512 kbps a 1 Mbps, hay un claro avance, en algunos países la proporción de conexiones de más de 2 Mbps es aún baja. Por otra parte, en la mayoría de los países de la región, las ofertas comerciales incluían velocidades de subida de sólo 256 kbps, las que son muy bajas para los requerimientos de los usuarios de Internet que realizan actividades laborales o en redes sociales. En particular, son insuficientes para aplicaciones de voz, video o teletrabajo que impliquen el intercambio de grandes archivos, y para actividades simultáneas que incluyan, por ejemplo, voz, video y correo electrónico. Su insuficiencia es aun más notoria para aplicaciones de telediagnóstico, educación remota o gobierno electrónico, que demandan mucho mayores capacidades de transmisión.

Cuadro III.3

Conexiones a Internet según velocidades de conexión

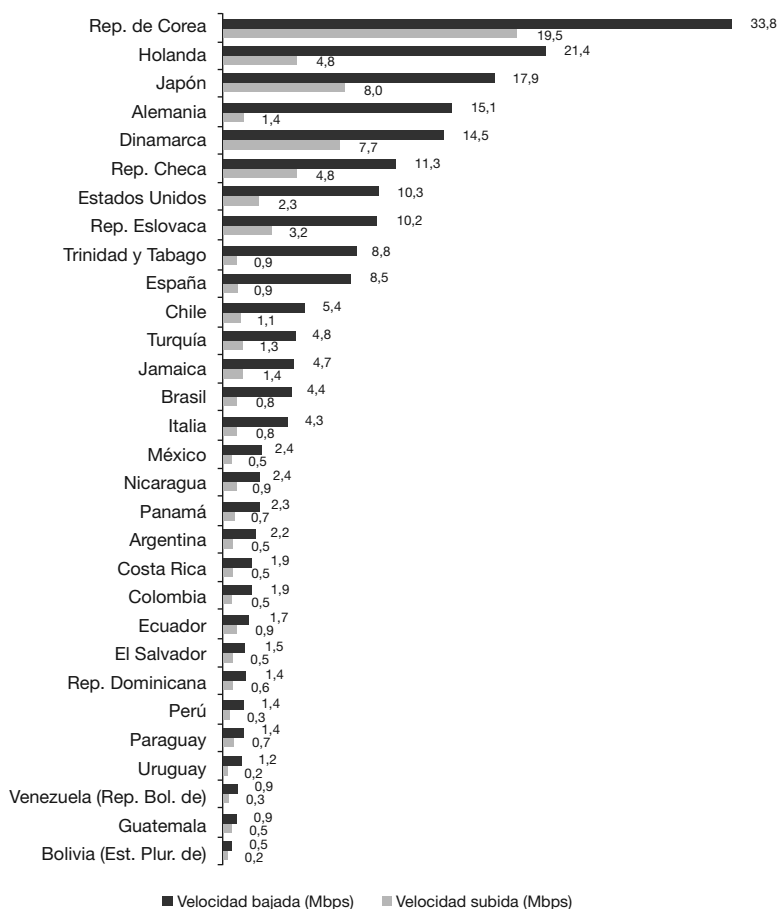
	< 256 kbps	256 - 512 kbps	512 kbps - 1 Mbps	1 – 2 Mbps	> 2Mbps
Argentina (junio 2009)	2%	10%	39%	49%	0%
Brasil (junio 2009)	10%	25%	27%	38%	
Colombia (marzo 2010)		7%	32%	39%	22%
Costa Rica (junio 2009)	10%	26%	37%	20%	7%
Chile (junio 2010)	2%	3%	12%	57%	27%
Perú (junio 2009)	7%	39%	44%	10%	0%

Fuente: CEPAL con base en el Barómetro de Banda Ancha de CISCO, datos de la Subsecretaría de telecomunicaciones de Chile y del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

Las ofertas comerciales ilustran la diversidad de opciones de acceso a banda ancha presentes en el mercado y, en cierto modo, su potencial de desarrollo. Sin embargo, para evaluar la calidad real de las conexiones en términos de velocidad de acceso, se debe considerar la *capacidad efectiva de transmisión* de datos. En el gráfico III.13, se muestra la velocidad efectiva promedio de bajada y subida en países de América Latina y el Caribe y de la OCDE en septiembre de 2010. Una vez más, hay una fuerte disparidad. En los países más avanzados, la velocidad promedio de descarga es de 12,5 Mbps y la de subida de 3,5 Mbps, en tanto que para la región los valores son de 2,4 Mbps y 0,7 Mbps, respectivamente. Aunque, en ambos casos, la velocidad de subida es 4 veces inferior a la de bajada, las velocidades promedio en la OCDE son suficientes para usar aplicaciones sofisticadas de tipo interactivo y multimedia.

En la región, los países con mayor velocidad efectiva para la descarga de datos son Trinidad y Tabago, Chile, Jamaica y Brasil con velocidades superiores a los 4 Mbps, similares a las de los países con menores velocidades en la OCDE (Italia y Turquía). En el polo opuesto, se encuentran el Estado Plurinacional de Bolivia, Belice, Guatemala y la República Bolivariana de Venezuela con velocidades inferiores a 1 Mbps. En lo que respecta a la velocidad efectiva de subida, a excepción de Honduras, Chile, Jamaica y Santa Lucía, que levemente superan 1Mbps, los restantes países de la región tienen un promedio 0,5 Mbps. Entre los países de la OCDE, las mejores posiciones alcanzan velocidades de 8Mbps, a excepción de la República de Corea que registra 20 Mbps, en tanto los menores desempeños se sitúan alrededor de 1Mbps.

Gráfico III.13
Velocidad efectiva promedio de bajada y subida, septiembre de 2010
 (Mbps)



Fuente: www.netindex.com en base a datos de Speedtest.net

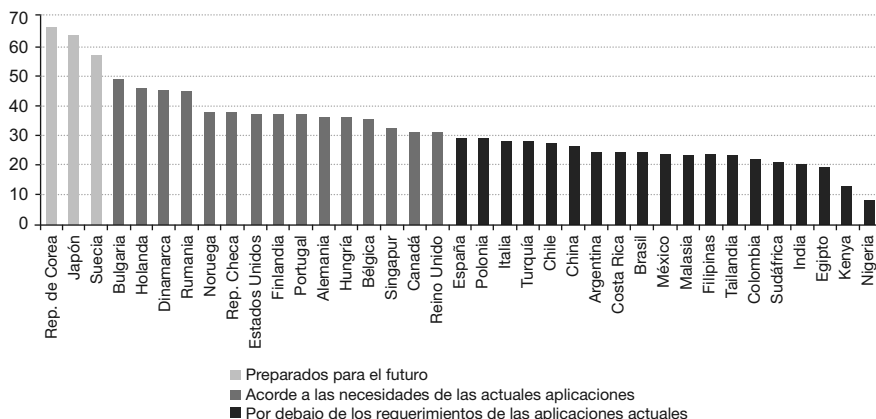
Nota: El valor es el rendimiento promedio móvil, en Mbps, en los últimos 30 días en los que la distancia media entre el cliente y el servidor es menos de 300 millas (483 km).

Si bien la velocidad *efectiva* de bajada y subida en los países de la OCDE es 5 veces mayor que la prevaleciente América Latina y el Caribe, esta relación es menor a la observada al analizar las conexiones según velocidades *ofrecidas*, en las que los países avanzados superaban en 12 veces al promedio de la región. Así, la brecha en velocidad *efectiva*, que es la que condiciona la utilización de la tecnología, es menor que lo que se esperaría dada la oferta existente.

Para tener una visión de conjunto sobre el grado de preparación de los países para hacer frente a las demandas actuales y futuras de conectividad, en

el gráfico III.14, se presenta el Índice de calidad de la banda ancha (*Broadband Quality Score*)³, que evalúa la calidad de las conexiones según velocidad de descarga, de subida y latencia (Said Business School y Universidad de Oviedo, 2009). Este índice ilustra una nueva dimensión de la brecha digital, en la que los países de la región también presentan un importante rezago.

Gráfico III.14
Índice de calidad de la banda ancha, 2009



Fuente: CISCO, *Índice de calidad de la banda ancha*, elaborado por la Said Business School, de la Universidad de Oxford, y la Universidad de Oviedo, 2009. Cálculos con base en datos de Speedtest.net para mayo-julio de 2009.

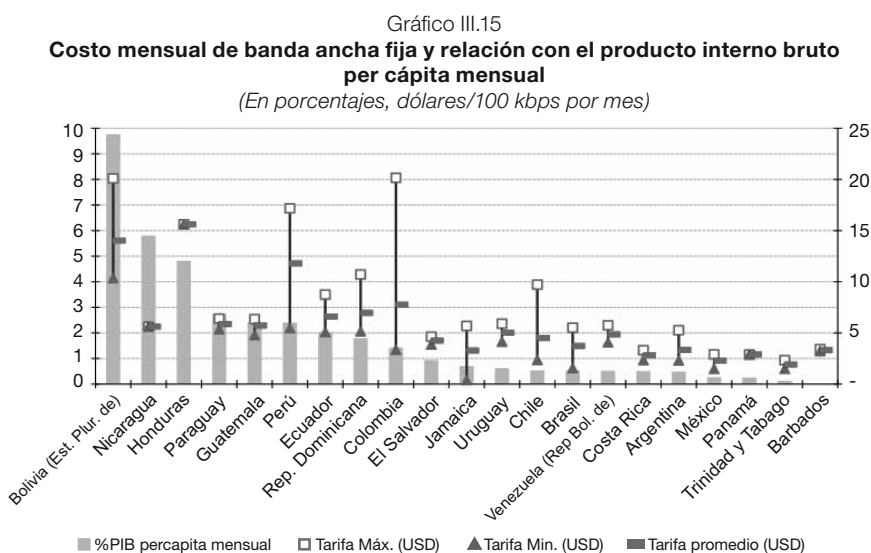
Asequibilidad de los servicios

Como se mencionó, la brecha externa en la penetración de banda ancha se explica por el ingreso per cápita de los países y las tarifas del servicio. En los países de América Latina y el Caribe, se combinan altas tarifas con niveles de ingresos relativamente más bajos que en los países de la OCDE. En la región en 2009, el precio del ancho de banda promedio por cada 100 kbps era 5,8 dólares frente a 1,3 dólares en los países de la OCDE (excluyendo México), mientras que el PIB per cápita promedio de éstos superaba los 40.000 dólares frente a valores de 6.000 dólares en la región (de León, 2010).

A continuación, se analizan las tarifas de acceso a banda ancha y el grado de asequibilidad de este servicio por la población. Para ello, se consideran las

³ El índice se calcula ponderando estas tres variables en función de los requerimientos actuales de intercambio de información. El índice considera como requerimientos actuales velocidades de descarga de 3,75 Mbps y de subida de 1 Mbps, y 90 ms de latencia. Estas variables se ponderan en 55%, 23% y 22%, respectivamente. Los requerimientos *futuros* se calculan ponderando la velocidad de bajada en 45%, la de subida en 32% y la latencia en 23%, y se suponen como parámetros, una velocidad de descarga de 11,25 Mbps, 5 Mbps de subida y una latencia de 60 ms.

tarifas de acceso a banda ancha fija, por ser la modalidad dominante en la región, para las conexiones mediante ADSL y de cable módem⁴. En la región, las tarifas mensuales presentan importantes diferencias entre países y, en algunos casos, al interior de los mismos, como en el Estado Plurinacional de Bolivia, Perú, y Colombia (véase el gráfico III.15). Estas variaciones obedecen a diferencias de precios entre las tecnologías de ADSL y cable módem y entre zonas geográficas, las que enfrentan distintos costos de transmisión y tienen diferentes capacidades de aprovechar economías de escala, siendo especialmente perjudicadas las ciudades pequeñas y alejadas de los amarres de los cables submarinos.



Fuente: Omar de León (2010), con información de los operadores de servicios de banda ancha en agosto–octubre de 2009, tomando como referencia tarifas para velocidades de bajada de 1 Mbps.

El costo promedio del consumo mensual de 100 kbps en el Estado Plurinacional de Bolivia y Honduras se ubica entre 14 y 15 dólares (6% y 10% del PIB per cápita mensual, respectivamente), en tanto en Trinidad y Tabago, México, Costa Rica y Panamá no supera los 3 dólares al mes (alrededor de 1,3% del PIB per cápita mensual). El costo promedio mensual de 100 kbps en la región es de 5,8 dólares, equivalente a 2% del ingreso promedio

⁴ Dado que la oferta de banda ancha móvil difiere de la de banda ancha fija, ambas modalidades no son sustitutas. La multiplicidad de planes comerciales de banda ancha móvil con diferentes velocidades máximas de transmisión, toques de capacidad de datos transmitidos en ambos sentidos, modalidades de tratamiento si se supera esa capacidad (reducción de la velocidad a 64 Kbps. o 128 Kbps, cobro por MB transmitido, entre otras), etc., impiden compararlos con los planes de banda ancha fija.

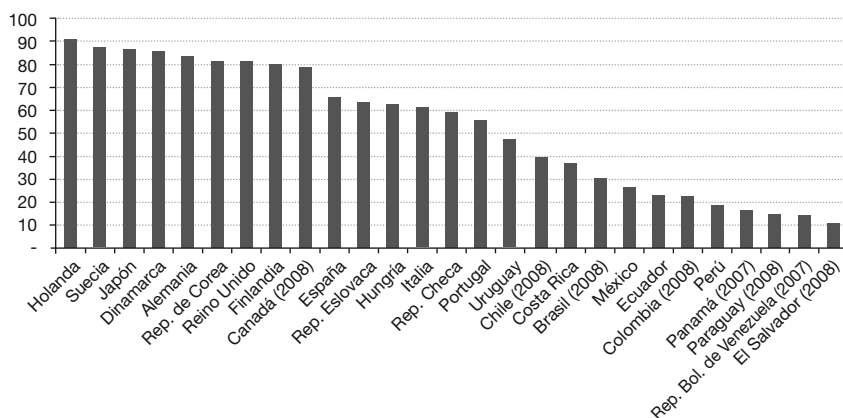
per cápita mensual. Estos valores son muy elevados, particularmente si se tiene en cuenta que 100 kbps no se puede ya considerar como banda ancha. El costo de las conexiones a 1 Mbps alcanza a 10% del ingreso mensual en muchos países de la región, llegando a superar el 50% del mismo en los casos extremos. Estos valores hacen que este servicio sea inasequible para gran parte de la población.

En el mismo sentido, estudios en Brasil y Chile en 2009 señalan, entre las principales razones para no hacer uso de Internet, su elevado costo. En el primero, donde 76% de los hogares no tiene acceso a Internet, las principales causas son razones económicas (48%), la posibilidad de acceder fuera del hogar (22%), la falta de cobertura del servicio (22%), la falta de necesidad o interés (8%) y, en menor grado, otros motivos como la carencia de habilidades para su utilización, además de temas de seguridad (Comité Gestor da Internet, 2010). En Chile, el 87% de los no usuarios de Internet no planean contratar el servicio debido principalmente a falta de interés y necesidad, el costo del mismo aparecería como un motivo secundario (Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile, 2009).

c) Disponibilidad de equipos terminales

Otro de los elementos de la brecha de conectividad asociado con el poder adquisitivo, es el costo de equipos terminales. Como se ha mencionado anteriormente, el progreso tecnológico de estos dispositivos facilita el acceso a banda ancha. A principios de la década de 2000, el principal medio de acceso eran los computadores de escritorio seguidos por los portátiles. En la actualidad, existe una amplia diversidad de opciones a partir de la irrupción de los *netbooks* y equipos móviles, como los teléfonos inteligentes, *tablet PC* y otros. En América Latina y el Caribe, la adopción de computadores a nivel de hogares continúa siendo menor que la observada en países más desarrollados, con una penetración promedio de 25% frente a 75% (véase gráfico III.16). En los países de mejor desempeño de la OCDE, Holanda, Suecia, Japón y Dinamarca, este valor supera el 85%, en tanto que los niveles más bajos se sitúan alrededor de 60% (Portugal, República Checa e Italia). En la región, los mejores resultados los registra Uruguay, seguido de Chile y Costa Rica con niveles de penetración de 48%, 40% y 37%, respectivamente. En contraste, en El Salvador sólo 11 de cada 100 hogares cuentan con computador, mientras en Perú, Panamá, Paraguay y la República Bolivariana de Venezuela, el porcentaje no supera el 20%.

Gráfico III.16
Hogares con computador
 (En porcentajes)



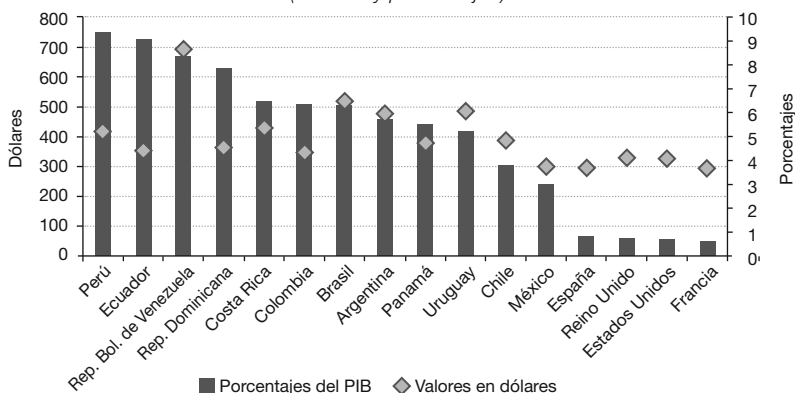
Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas, año más reciente disponible; y datos de OCDE sitio en línea <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>.

La masificación de los equipos en la región, dado su elevado costo (entre 500 y 2000 dólares, dependiendo de sus características) respecto al ingreso per cápita, ha sido difícil pese a los esfuerzos de muchos gobiernos para revertir esta situación mediante políticas que incluyen la disminución de impuestos, la otorgación de subsidios y la implementación de programas del tipo *one laptop per child*.

En este contexto, los dispositivos portátiles, particularmente los *netbooks*, surgen como una opción para la conectividad a menor precio. Según datos de IDC para el período entre los terceros trimestres de 2008 y 2009, mientras el mercado latinoamericano de computadores de escritorio disminuyó en 1%, el de los portátiles aumentó 52% (Temboury, 2010). Esta dinámica se explica por la disminución de los precios de éstos y un fuerte esfuerzo de mercadeo, además de que, en muchos países, los operadores de servicios móviles los han incluido en sus paquetes de banda ancha, lo que permite adquirir el equipo en pagos diferidos.

Al analizar los precios de los *netbooks* en países de la región (véase el gráfico III.17), se observa que, excepto en la República Bolivariana de Venezuela donde alcanzan un precio promedio de 700 dólares, en el resto de los países sus valores fluctúan entre los 300 dólares en México y 500 dólares en Brasil, con un promedio de 430 dólares (6% del ingreso per cápita anual). Si bien estos precios son menores a los de los computadores de escritorio, son superiores a los registrados en países como España, el Reino Unido, Estados Unidos y Francia, donde promedian los 310 dólares (1% del ingreso per cápita anual).

Gráfico III.17
Precio promedio de *netbooks* en países seleccionados y su relación con el ingreso per cápita anual, mayo de 2010
 (Dólares y porcentajes)



Fuente: CEPAL con base en información de los proveedores.

Nota: Los valores corresponden al precio promedio de al menos tres marcas reconocidas en el mercado para *netbooks* nuevos considerando al menos 160 GB, 1GB RAM, procesador Atom N270, 1,6 Ghz y pantalla de 10.1".

En lo que respecta a los teléfonos móviles, la mayoría del mercado corresponde a equipos sencillos, en tanto que los teléfonos inteligentes sólo representan un 6% del total (IDC, 2010). Ese valor, si bien se duplicó en 2009, es inferior al promedio del mercado mundial, en el que, en 2008, 12 de cada 100 dispositivos eran teléfonos inteligentes. En Brasil, México, la República Bolivariana de Venezuela, Argentina, Chile y Perú se concentra el mayor crecimiento de este mercado, con 90% de las ventas en la región (Salvador, 2009).

La menor penetración de los teléfonos inteligentes en América Latina y el Caribe se explica por su alto costo, sobre todo en comparación con los *netbooks*, que ofreciendo más funcionalidades, tienen precios similares o inferiores. Aun así, se prevé una fuerte expansión de esos dispositivos impulsada por la competencia entre los operadores móviles que ven en el tráfico de datos una importante fuente de ingresos y a los teléfonos inteligentes como un medio para incentivar ese consumo. Esto llevaría a una disminución de su precio, quedando como desafío para este mercado el desarrollo de aplicaciones que demanden intensivamente este tipo de tráfico.

2. La brecha de apropiación digital

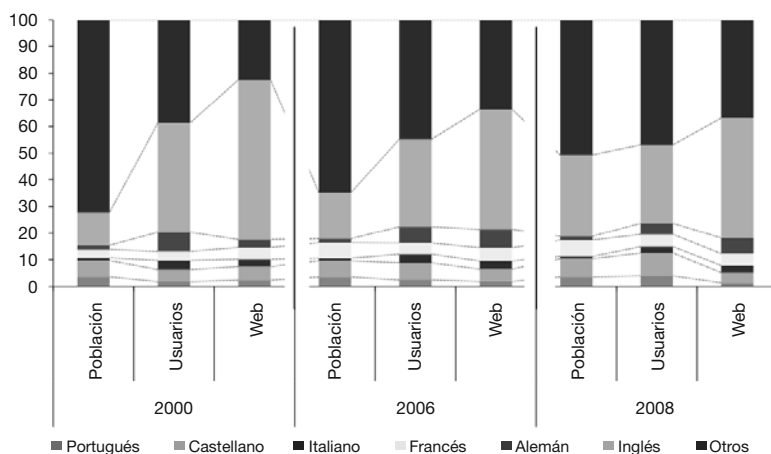
La superación de la brecha digital implica que las TIC estén integradas a la vida cotidiana, poniéndose énfasis en las actividades que generan beneficios para el conjunto de la sociedad. En este sentido, se debe promover el desarrollo, difusión y uso de contenidos y aplicaciones que repercutan en el bienestar económico y social. Las actividades que son consideradas de mayor relevancia

en la mayoría de las agendas digitales nacionales en la región abarcan áreas como gobierno-e, educación-e, salud-e, así como negocios-e. En particular, el gobierno-e es la forma más directa de promover el uso de servicios en línea, tanto por parte de los individuos como de las empresas.

El desarrollo sostenible y equitativo de la sociedad de la información se debe basar en el diálogo e intercambio entre culturas y regiones, por lo que la generación de contenidos y aplicaciones debe atender aspectos relativos a la diversidad cultural y lingüística de la población, a nivel nacional o regional. Es así que es imprescindible contar con contenido en idioma local y aplicaciones que respondan a los intereses y necesidades de los usuarios. Un mecanismo importante para acercar las TIC a los diferentes segmentos de la población es mediante la provisión de contenido relevante diferenciado para cada cultura, por lo que se deben desarrollar las capacidades locales para la producción de *software* y contenido en lenguas nativas.

Para la región, esta variable es una dimensión más de la brecha digital. Pese a la preferencia por el consumo en lengua propia (81% de las páginas visitadas son en idioma local, según Fosk, 2010), hay una desproporción entre la cantidad de usuarios de Internet que hablan castellano o portugués y el número sitios web disponibles en estos idiomas (véase el gráfico III. 18). Esta diferencia es mucho mayor para las lenguas nativas. Algo similar ocurre en materia de aplicaciones, que casi siempre son adaptaciones de desarrollos provenientes de países avanzados y, por lo tanto, no se ajustan a las necesidades locales.

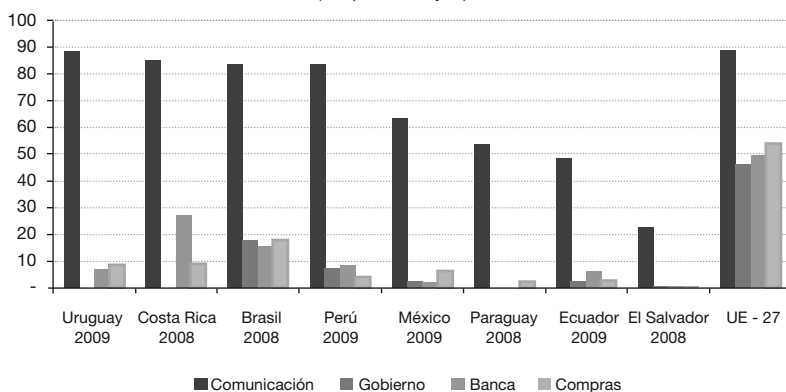
Gráfico III.18
Usuarios de Internet y sitios web según idioma, 2000–2008
 (En porcentajes)



Fuente: CEPAL, sobre con base en datos del Observatorio de las lenguas y las culturas, de la Fundación Redes y Desarrollo (FUNREDES) y del sitio web de Internet World Stats, 2009.

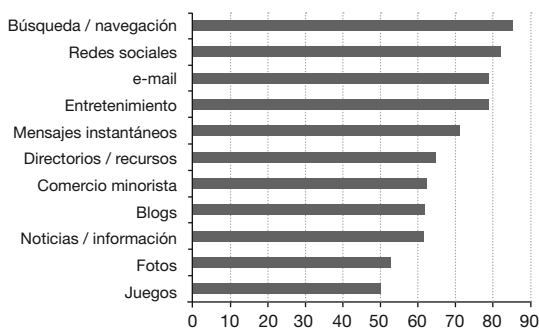
El uso principal de Internet en países de América Latina, al igual que en Europa, es para la comunicación. Sin embargo, contrasta el menor uso de aplicaciones en los ámbitos de gobierno, banca y comercio en la región, lo que denota una utilización sólo elemental de Internet que no es propicia para lograr el impacto económico y social que se busca con las TIC. Estos resultados van en línea con los de un estudio sobre la “Situación de Internet en Latinoamérica” realizado por comScore, en el que se evidencia que el uso principal de los internautas en la región es la navegación, seguida de la interacción en redes sociales y el correo electrónico (véanse los gráficos III.19 y III.20).

Gráfico III.19
Uso de Internet según su tipo (usuarios entre 15 y 74 años)
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares.

Gráfico III.20
Uso de Internet según tipo de sitio web visitado
(En porcentaje de usuarios)



Fuente: comScore, World Metrix, 2010.

Llama la atención que, pese a los bajos niveles de penetración de la banda ancha, más del 75% de los usuarios de Internet acceden a sitios de entretenimiento multimedia (música, películas, televisión y videos). El intercambio de este tipo de contenido es impulsado por el amplio uso de redes sociales. Las aplicaciones de mayor uso son Google en lo que respecta a buscadores, Facebook y Orkut (en Brasil) como redes sociales, Hotmail para correo, y Youtube en entretenimiento. En este universo, al igual que en lo referente a sitios de noticias e información, hay un importante desarrollo de contenido local. Sitios como los de la Rede Globo y Terra han tenido un fuerte desarrollo propiciado por la demanda de contenido nacional y regional. Incluso Youtube ha lanzado sitios en Argentina, Brasil y México para facilitar el acceso a contenido generado en esos países (Fernández, 2010).

Esto muestra un cambio en los modelos de acceso a contenidos. Hasta hace algunos años, se consumía mayoritariamente contenido disponible principalmente en Estados Unidos. El crecimiento de la comunicación *peer to peer* ha cambiado significativamente los flujos de información. Actualmente, hay un gran número de usuarios que son, a la vez, consumidores y generadores de contenido y las direcciones en que fluye la información están pautadas por el interés común sobre cierto tipo de contenido. Por ejemplo, la música de determinada región es compartida mayoritariamente por usuarios de esa área geográfica; algo similar sucede con programas de televisión y noticias. En la medida en que los contenidos se localicen en las áreas donde se producen disminuirá el costo del tráfico, al no usarse enlaces internacionales, facilitando así la masificación del servicio (Echeberría, 2010). Si se tiene en cuenta la marcada preferencia por consumo de contenido local y que 70% del tráfico internacional de la región en 2008 se dirigía a Estados Unidos (cuadro III.4), es claro que gran parte del mismo no busca contenido estadounidense, sino contenido latinoamericano alojado en ese país, posiblemente debido a su menor costo.

Cuadro III.4
Dirección del tráfico de Internet según región del mundo, 2001–2008
 (En porcentajes)

	2001	2008
Asia		
Intrarregional	17%	33%
Con Estados Unidos y Canadá	80%	54%
Europa		
Intrarregional	75%	75%
Con Estados Unidos y Canadá	25%	21%
América Latina		
Intrarregional	12%	29%
Con Estados Unidos y Canadá	88%	70%

Fuente: Telegeography, 2009

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, el verdadero impacto de la banda ancha depende de la disponibilidad de aplicaciones con rentabilidad social, particularmente en los ámbitos de educación, salud y gestión pública. En este aspecto, los países de la región presentan avances, aunque el desarrollo de banda ancha a velocidades cada vez mayores plantea la necesidad de hacer mayores esfuerzos en cuanto a la generación de aplicaciones más avanzadas.

En el campo de la educación-e, los portales educativos han incentivado la generación de recursos digitales, facilitando la disponibilidad de contenido de texto, imágenes y sonidos, además de enlaces a sitios relacionados. Sin embargo, menos del 70% de ellos dispone de *software* educativo y enlaces a espacios de comunicación, y menos de la mitad ofrece cursos a distancia (véase el gráfico III.21).

Gráfico III.21
Recursos en portales educativos, 2010
 (En porcentajes)



Fuente: CEPAL, "Monitoreo del plan eLAC2010: avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe", 2010.

El desarrollo de salud-e es más incipiente. Pese a que la totalidad de los ministerios del ramo en la región cuentan con portales oficiales de salud, su contenido es mayormente informativo de tipo institucional, y es insuficiente para que la población acceda a datos sobre sistemas de salud, enfermedades y cuidados, así como para orientar y facilitar sus trámites. Sólo en siete países (Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay y Perú) es posible localizar servicios de salud a través del sitio web del ministerio y en cuatro realizar transacciones (Brasil, Chile, México y Uruguay). En cuanto a la prestación de servicios de salud en línea, la telemedicina recién empieza a materializar su potencial para resolver problemas de acceso en poblaciones aisladas, ya sea por distancia geográfica o por carencia de especialistas.

En lo que respecta a gobierno-e, más del 75% de los sitios web del sector público ofrecen información institucional, facilitan el acceso a normas y regulaciones sectoriales en formato digital y enlaces con otras reparticiones. En menor grado (alrededor del 20%) permiten comunicaciones bidireccionales y servicios transaccionales. El uso de las TIC para la participación ciudadano es aún incipiente y se concentra en la entrega de información más que en consultas públicas. La ventanilla única para la realización de trámites aún no está generalizada y, en muchos países, los portales de trámites en línea no son transaccionales. El foco de desarrollo ha sido el *front-office* con poco avance en la interoperabilidad de sistemas, lo que dificulta la evolución a etapas más avanzadas de interacción e intercambio de información entre reparticiones (CEPAL, 2010b).

Muchas de las limitaciones en el desarrollo de servicios digitales tienen que ver con el costo de la generación de aplicaciones adecuadas y la adquisición de equipos, como servidores de gran capacidad y que demandan mucho mantenimiento. En este campo, la computación en nube es una opción para simplificar operaciones y reducir costos, actividad que ha comenzado a desarrollarse en la región, aunque todavía está concentrada en actividades financieras y de entretenimiento, sin usar su pleno potencial en los servicios sociales⁵.

Finalmente, el elemento que cierra el círculo virtuoso de la banda ancha es la capacidad para usarla y apropiarla. La falta de capacidades inhibe el uso, no sólo de computadores, sino también de aplicaciones interactivas, como las de gobierno electrónico. Incluso la utilización básica de Internet, como la búsqueda de información, está más allá de las capacidades de muchos usuarios. En la región, una importante proporción de la población carece de esas capacidades, debido fundamentalmente a su nivel educativo. En general, las personas con más años de educación formal utilizan las TIC más avanzadas, lo que es particularmente evidente en el caso de Internet. Así, las mayor parte de los usuarios de la red son personas con educación terciaria y postsecundaria, las que en la región sólo representan entre del 11% y 31% de la población respectivamente.

La edad es también un factor condicionante del acceso y uso de las TIC. Los jóvenes tienen mayor capacidad y predisposición para adoptar las nuevas tecnologías. En la región, las mayores tasas de uso corresponden a los rangos de edad de entre 15-24 años y 25-34 años, los que, en conjunto, representan alrededor del 30% de la población. Los adultos acceden a

⁵ Por ejemplo, Telefónica ofrece aplicaciones de respaldo (*backup*) en la nube en Chile, desarrolla aplicaciones de software como servicio (*Software as a Service*, SaaS) en Argentina e implementa el *streaming* de música en Colombia y Brasil.

Internet principalmente para buscar información, mientras los jóvenes la usan como una herramienta para atender sus necesidades de entretenimiento e interacción social. Este uso es más sofisticado pues está concentrado en aplicaciones interactivas y de multimedia. Para ellos, las funciones principales de Internet son: comunicación (mail, chat, VoIP, etc.), navegación y descarga de contenido, participación en redes sociales, entretenimiento (juegos en red, radio y televisión digital) y compras en línea (Fundación Telefónica, 2008). La realización de estas actividades facilita el desarrollo de habilidades para la selección y gestión de información y el manejo avanzado de las TIC. En la medida en que se tiene mayor contacto con la tecnología, el aprendizaje necesario para usar los dispositivos y aplicaciones emergentes es menor, minimizando el rechazo al uso de estas herramientas. Por tal motivo, es fundamental facilitar el acceso a las TIC desde la infancia y encaminar su adecuada utilización, para generar capacidades que, en la vida adulta, redunden en el bienestar económico y social de las personas, cerrando así el ciclo del desarrollo digital.

Bibliografía

- 3G Americas (2010) “UMTS-HSPA Deployments in Latin America”, *3GAmericas*, [en línea] <<http://www.3gamericas.org/index.cfm?fuseaction=page&pageid=324>> [fecha de consulta: 16 de septiembre de 2010].
- CEPAL (2010a), *Las TIC para el crecimiento y la igualdad*. CEPAL, Santiago de Chile.
- ____ (2010b), *Monitoreo del plan eLAC2010: avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Cimoli, Mario, André Hofman y Johan Mulder (2010) *Innovation and Economic Development. The Impact of Information and Communication Technologies in Latin America and the Caribbean*, Edward Elgar.
- Comité Gestor da Internet (2010), “Pesquisa sobre uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil 2009”, *Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação*, San Pablo, Brasil.
- Communities and Local Government (2008), *Community, opportunity, prosperity. Annual Report 2008*, Department for Communities and Local Government, <[en línea] <http://www.communities.gov.uk/publications/corporate/annualreport08>>, mayo.
- Echeberría, Raúl (2010), *Desarrollo de infraestructura e interconexión regional*, Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC), Montevideo.
- Fernández, Pablo (2010), “Youtube presentó su versión argentina,” *La Nación de Argentina*, 8 de septiembre de 2010, [en línea] <http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1302523>, [fecha de consulta: 5 de octubre de 2010].
- Fosk, Alejandro (2010), “Estado de Internet en Latinoamérica”, *comScore* [presentación] comScore Webinar, [en línea] < http://www.comscore.com/esl/Press_Events/Presentations_Whitepapers/2010/State_of_the_Internet_in_Latin_America>, 15 de junio de 2010.

- Fundación Telefónica (2008), *La generación interactiva en Iberoamérica*, Fundación Telefónica, Madrid.
- IDC (2010), “Latin America Predictions 2010”, IDC, [presentación] IDC Executive Webinar, [en línea] <<http://www.idclatin.com/campaign/predictions/pdf/LAPredictions2010.pdf>>, 20 de enero de 2010.
- Kholod, Alexandre y John Lewis (2010), “The digital dividend: opportunities and challenges,” *ITU News Magazine*, Vol. No. 1, enero.
- León, Omar de (2010), *Panorama de la Banda Ancha en América Latina*, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- Nixon, Patrick (2010) “Ericsson cree que Backhaul debe crecer 100 veces para tener 5.000 millones de equipos el 2020,” *Business News Americas*, 6 de julio de 2010, [en línea] <http://www.bnamericas.com/news/telecomunicaciones/Ericsson_cree_que_Backhaul_debe_crecer_100_veces_para_tener_5,000_millones_de_equipos_el_2020/194809930>, [fecha de consulta: 7 de julio de 2010].
- Peres, Wilson y Martin Hilbert (2009), *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe, desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Said Business School, University of Oxford, y Universidad de Oviedo (2009) “Broadband Quality Score. A global study of broadband quality”, *CISCO*, [en línea] <[http://www.sbs.ox.ac.uk/newsandevents/Documents/Broadband%20Quality%20Study%202009%20Press%20Presentation%20\(final\).pdf](http://www.sbs.ox.ac.uk/newsandevents/Documents/Broadband%20Quality%20Study%202009%20Press%20Presentation%20(final).pdf)>, [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2010].
- Salvador, Omar (2009), “Smartphones in Latin America: Big Opportunities for Operators and Suppliers”, *Pyramid Research*, Latin America Telecom Insider Vol. 1 No. 5, junio.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (2009) “Encuesta Nacional de Consumidores de Servicios de Telecomunicaciones, Primer Semestre 2009”, *Ministerio de Telecomunicaciones*, Santiago de Chile, agosto.
- Temboury, Mercedes (2010) “Banda ancha móvil: tendencias en América Latina”, *ENTER-IE*, Nota ENTER-IE 61, 12 de abril de 2010, [en línea] <<http://www.enter.es/cms/es/informe/9740/1>>, [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2010]
- Vanier, Fiona (2010) “World Broadband Statistics, Q4 2009”, *Point Topic*, Londres, marzo.
- Yongsoo, Kim, Tim Kelly y Siddhartha Raja (2010), *Building broadband: strategies and policies for the developing world*, World Bank, 22 de junio de 2010, [en línea] <http://publications.worldbank.org/index.php?main_page=product_info&products_id=23841>, [fecha de consulta: 20 de julio de 2010].

IV. De la brecha en banda ancha al blanco móvil del ancho de banda

Priscila López y Martin Hilbert

A. La capacidad de comunicación digital por Internet

En este capítulo, se analiza la evolución de Internet combinando su dinámica en términos de suscriptores con su capacidad de comunicación en *bits* y *bytes*. Para esto, se utiliza la metodología de López y Hilbert (2010), donde se estima la capacidad de comunicación digital como el producto entre el número de suscriptores y el desempeño de cada suscripción en kbit/s (tasa de transmisión en dirección de subida y de bajada). Esta última variable se escoge de manera tal que refleje las tasas de desempeño más comúnmente usadas, no los máximos teóricos alcanzables por las tecnologías.

Las tecnologías de acceso fijo a Internet consideradas son: *dial-up*, ISDN (*Integrated Service Digital Networks*) con sus accesos básico (BRI) y primario (PRI), cable módem, DSL (*Digital Subscriber Line*), FTTH/B (*Fiber to the Home/Building*) y “otras”. Esta última categoría incluye a los abonados que utilizan los accesos inalámbricos tipo Wi-Fi, WiMAX fijo, satelital, microondas, cableado eléctrico y otros no identificados, es decir, suscripciones a Internet fija para los cuales las fuentes no especifican el tipo de tecnología —particularmente para los primeros años del estudio y para países en desarrollo, por falta de calidad de las estadísticas. En términos estadísticos, es la diferencia entre el número total de suscriptores a tecnologías de acceso a Internet (fija) y la suma de los suscriptores a todas las mencionadas anteriormente, salvo ISDN. Para el desempeño

de las tecnologías de banda ancha de DSL, cable módem y “otros”, se hace una estimación basada en el ancho de banda promedio del país reportado por NetIndex (Ookla, 2010)¹.

También se hace una estimación para Internet móvil, es decir, del tráfico de datos (incluyendo datos de 2G, tales como SMS) mediante las siguientes tecnologías 2G: GSM, cdmaOne, PDC, TDMA, iDEN; 2.5G: GPRS, EDGE; y 3G: WCDMA (UMTS), CDMA2000 1x, CDMA2000 1xEV-DO. Los datos utilizados provienen de UIT (2010) y son complementados por otras fuentes (López y Hilbert, 2010).

En las secciones siguientes, se presentan dos análisis; en la primera, se estudia el escenario de la capacidad de comunicación por Internet a nivel mundial y en la segunda se hace una comparación entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y los de América Latina y el Caribe. En ambas, se sigue la misma estructura de presentación, comenzando con la descripción de la distribución y la evolución de los suscriptores en las tecnologías consideradas y terminando con un detalle de los aspectos relativos a la capacidad de comunicación respectiva. En todos los casos, se mide la capacidad de comunicación en dígitos binarios, es decir, la cantidad de 1 y 0 que se comunica (*bits* o *kilobits* por segundo: kbit/s), sin hacer referencia a cuanta información representa cada *bit* (es decir, no se normaliza al nivel de la entropía de Shannon). En la segunda parte del capítulo, se presentan tres conclusiones generales que surgen del análisis.

1. La capacidad de comunicación por Internet en el mundo

a) Suscriptores

Si bien Internet tuvo sus inicios a fines de los años sesenta, no fue sino hasta principios de los noventa (con el desarrollo de la *World Wide Web*, HTML, y la introducción de los *browsers* para navegar) cuando el real potencial de esta tecnología comenzó a ser aprovechado. El servicio de Internet comercial se hizo realidad a partir de 1989 con los primeros ISP que ofrecían suscripciones residenciales mediante *dial-up* e ISDN (The History of Computing Project, 2007; McDowell, 2010; Pearson Education, 2007). A partir de ahí, su dinámica explosiva es conocida; sólo le tomó 4 años alcanzar los 50 millones de usuarios,

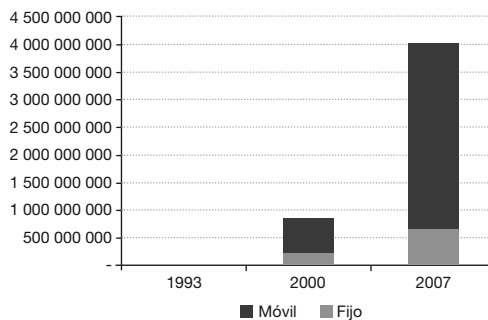
¹ NetIndex compila los resultados de dos medidores de velocidad de conexión (Speedtest.net y Pingtest.net) y así estima el promedio de velocidades *uplink* y *downlink* para 164 países desde el 1 de enero de 2008 (total de 7.455.976 tests de velocidad). En este capítulo, por razones de precisión técnica, se usan los términos *uplink* y *downlink* para las tecnologías inalámbricas, y *upload* y *download*, para las alámbricas.

mientras que, por ejemplo, el teléfono tardó 74 años en lograr la misma cantidad (Goleniewski y Wilson, 2006).

En el gráfico IV.1, se muestra la evolución de la distribución de la base mundial de suscriptores de Internet fija y móvil (datos móviles, incluyendo 2G, con SMS/fax). En 1993, *dial-up* e ISDN-BRI representaban el 85% de los abonados, al igual que en 2000, mientras que las tecnologías de banda ancha (ISDN-PRI, DSL y cable módem) sólo constituían el 7%. Recién en 2005, los suscriptores de banda ancha sobrepasaron a los de *dial-up*, lo cual se confirma en 2007, donde éste representa 19% del total (ISDN-BRI, el 5%) y las tecnologías de banda ancha identificadas, más de la mitad (sin considerar “otras”). Hay un claro proceso de sustitución de tecnologías, en el que los nuevos abonados prefirieron en mayor medida las de banda ancha en lugar de tecnologías con menor desempeño (*dial-up* e ISDN²). En términos totales, el número de suscripciones a Internet fija aumentó de 5 millones en 1993, a 209 millones en 2000 y 648 millones en 2007.

La transmisión de datos por teléfonos celulares aumentó mucho más significativamente. En 1993, había apenas 1,4 millones de suscriptores en el mundo, en 2000 llegaban a 650 millones y en 2007 a unos 3.400 millones, cinco veces más que las suscripciones a Internet fija. En el gráfico IV.1 se muestra asimismo la evolución desde teléfonos de segunda generación (2G) en 1993 y 2000 (cuando representaban el 100%), hacia 2.5G (75% en 2007) y 3G (17% en 2007).

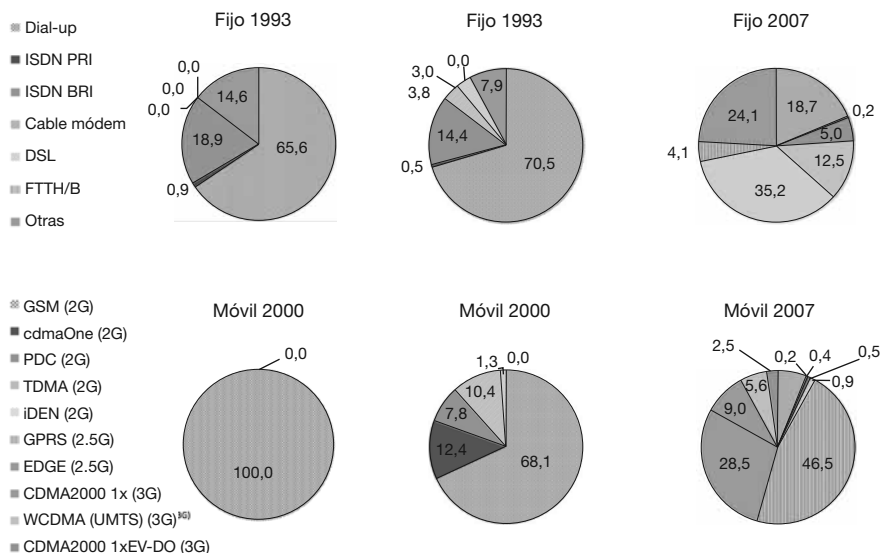
Gráfico IV.1
Distribución de los suscriptores en tecnologías fijas y móviles en el mundo en 1993, 2000 y 2007
 (Número de suscriptores y porcentajes)



(continúa)

² La tecnología ISDN-PRI, principalmente utilizada por empresas para la transmisión de datos, era considerada banda ancha en los años noventa, pues permitía un desempeño más de 6 veces superior al de ISDN y más de 14 veces superior al del *dial-up*.

Gráfico IV.1 (conclusión)



Fuente: Elaboración propia, con base en UIT (2010) López y Hillbert (2010).

Con respecto a las tecnologías de acceso banda ancha, DSL es la que más éxito ha tenido en términos del número de abonados en comparación con otras tecnologías como cable módem y FTTH/B. En 2007, DSL representaba el 35% de los suscriptores, cable módem el 13% y FTTH/B, sólo el 4%.

b) Capacidad de transmisión

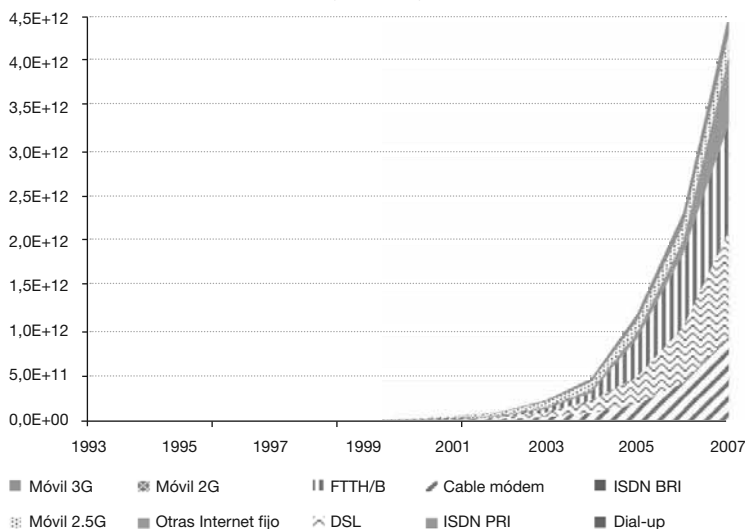
En el gráfico IV.2 se presenta información sobre cuánto contribuye cada tecnología a la capacidad total, definida como la suma de las capacidades de subida y bajada. Es importante destacar que aquí se presenta la capacidad en kbit/s, que está basada en el desempeño promedio de un equipo en particular (por ejemplo, para dial-up 56 kbit/s *download* y 48 kbit/s *upload*). En realidad, la infraestructura de la red entre los usuarios no aguantaría si todos los equipos se comunicaran 24 horas al día (un efecto que informalmente se podría llamar “efecto medianoche del año nuevo”). Según estimaciones realizadas en 2007, el potencial prometido es 200 veces más grande que la capacidad verdaderamente instalada en el mundo. Es el uso desfasado de los equipos lo que permite esta economía de las redes de base.

En el gráfico, se muestra una aproximación de la distribución de las contribuciones de las diferentes tecnologías al tráfico mundial (López y

Hilbert, 2010). Claramente, las tecnologías de banda ancha son las responsables de la mayor parte de la capacidad a partir de 2002. La razón es evidente al comparar, para 2007, los desempeños promedio de una conexión *dial-up* con *download/upload* de 56/48 kbit/s, con una conexión de DSL (3.500/1.000 kbit/s en Europa) o con una conexión con cable módem (hasta 7.000/2.000 kbit/s en Europa), o con fibra óptica FTTH/B, con la que se espera obtener entre 14.000/2.200 kbit/s (en Europa) y 30.000/30.000 kbit/s (en Japón y la República de Corea).

Mientras que la telefonía móvil tiene la gran mayoría de los suscriptores a tecnologías digitales en el mundo, su contribución al flujo mundial de datos es pequeña. Un teléfono móvil 2G contribuye con un desempeño de *downlink/uplink* 14/14 kbit/s (GSM 2G), un teléfono 2.5G con 100/42 kbit/s (EDGE) y un teléfono de 3G con unos 350/350 kbit/s (UMTS), velocidades muy inferiores a las correspondiente a la transmisión mediante Internet fija.

Gráfico IV.2
Capacidad de transmisión en el mundo, según tecnologías
 (En kbit/s)

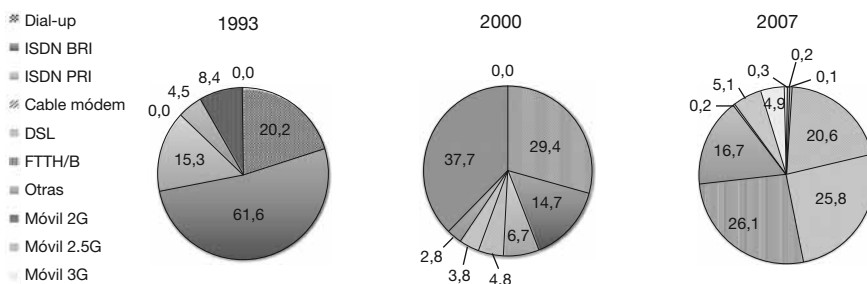


Fuente: Elaboración propia.

Para un análisis más detallado, en el gráfico IV.3, se muestra el aporte de cada tecnología a la capacidad total. En 1993, *dial-up* e ISDN BRI/PRI representaban la mayor parte de la capacidad, con porcentajes del 20% y 67% respectivamente, mientras la capacidad de mandar mensajes de texto SMS por celulares ya representaba el 8%. Al comparar datos los anteriores

con el número de suscripciones ya se observaba la importancia del ancho de banda. El caso más notable es ISDN-PRI, que con menos del 1% de los suscriptores, representaba 15% de la capacidad total. En el año 2000, las mismas tecnologías seguían siendo las más importantes (*dial-up* con el 29% e ISDN BRI/PRI con el 21%). El auge de los celulares 2G es notable, y con sólo 14/14 kbit/s *downlink/uplink*, representan 38% de la capacidad mundial de comunicación por datos. DSL y cable módem sólo representaban el 4% y el 5% de la capacidad total de Internet. Esto cambió drásticamente en 2007 cuando *dial-up* e ISDN representaban menos de 1% y FTTH/B, tecnología que en 2000 no era significativa, explicaba 26% de la capacidad total mundial, pese a contar con sólo 4% de suscriptores de Internet fija. DSL, cable módem y las otras representan casi la mitad de la capacidad mundial (47%). Mientras los suscriptores a la telefonía móvil representaban la parte creciente de las suscripciones (véase nuevamente el gráfico 1), su contribución al flujo mundial de datos ha sido decreciente durante los últimos años. A pesar de la introducción de 2.5G y 3G durante el periodo 2001-2007, su contribución al flujo mundial de datos ha disminuido desde 38% a 10%.

Gráfico IV.3
Distribución de la capacidad en el mundo, según tecnologías fijas y móviles en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)

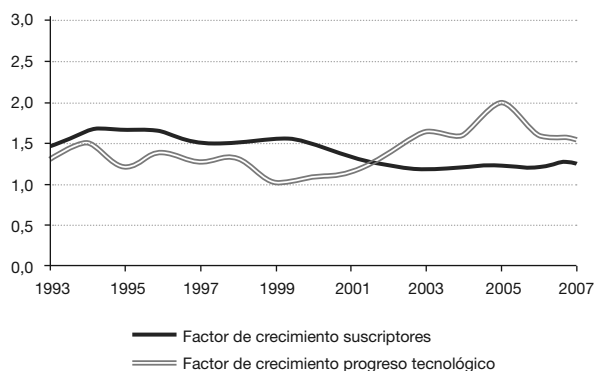


Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento de la capacidad total se basa en dos fuentes: el crecimiento del número de suscriptores (la expansión de las redes) y el progreso tecnológico (el aumento del desempeño de los enlaces que constituyen las redes). En el gráfico IV.4, se muestra la contribución de cada una de estas variables (crecimiento de suscriptores fijos y móviles * progreso técnico de fijos y móviles = crecimiento de la capacidad). Hasta 2001, el número de suscriptores crecía más que el progreso tecnológico. Durante esos primeros años de las tecnologías digitales, la inversión en la expansión de las redes de telecomunicaciones

dominaba la agenda para aumentar la capacidad mundial de comunicación. Esta situación se invierte a partir de 2002, cuando el ancho de banda, y no la cantidad de conexiones, empezó a definir la capacidad de comunicación. Esto indica que la masificación de las tecnologías de banda ancha, a pesar de la expansión de los teléfonos móviles, ha sido la variable que más ha contribuido al crecimiento de la capacidad total de comunicación en el mundo entre 2001 y 2007. La expansión de la infraestructura y de las redes sólo ha jugado un papel secundario.

Gráfico IV.4
Factor de crecimiento del número de suscriptores y del progreso tecnológico
(Fijo y móvil)



Fuente: Elaboración propia.

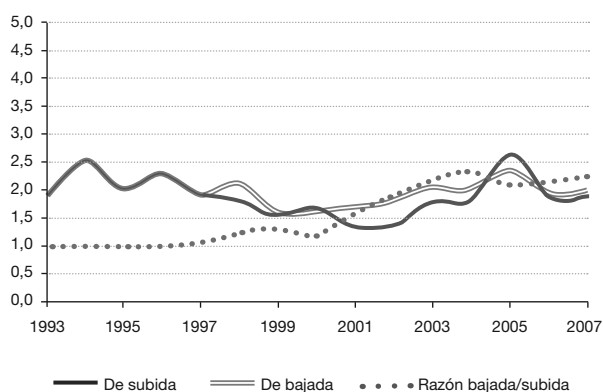
Nota: El factor de crecimiento en un año se calcula como el cociente entre el valor de una variable ese año y su valor en el año previo.

También se observa que el ritmo en la tasa de crecimiento de los suscriptores permaneció relativamente constante entre 2002 y 2007, mientras que el progreso tecnológico presentó gran variación. Esto último, debido a los constantes incrementos en el desempeño de las tecnologías DSL, cable módem, FTTH/B y otras.

Si se analiza cómo las capacidades de subida y bajada se comportaron en el periodo en estudio, se aprecia que los ritmos de crecimiento eran iguales hasta 1997: Internet era un medio de comunicación simétrico pues tenía la misma tasa de transmisión en ambas direcciones (véase el gráfico IV.5). Esto cambió con la introducción de banda ancha que es, en general, asimétrica y la razón entre las tasas de bajada y subida aumentó. A partir de 2000, se advierte que la capacidad ha estado creciendo a ritmos desiguales en ambas direcciones. En general, la dirección de subida, aunque ha aumentado, ha crecido más lentamente que la de bajada. Esto se explica porque es típico que un usuario de Internet baje más

datos que los que sube. Pese a ello, en los últimos años, con los blogs, álbumes fotográficos virtuales, YouTube, videoconferencias y VoIP, entre otros, los requerimientos de velocidad de subida se han incrementado y los proveedores de servicio han respondido a esa necesidad, especialmente entre 2004-2006, cuando se observa un alza importante de la misma. En términos tecnológicos, esta alza es explicada por la introducción de FTTH/B y por el hecho de que, en algunos países, el servicio es ofrecido de manera simétrica.

Gráfico IV.5
Factor de crecimiento de la capacidad instalada en direcciones de subida y de bajada

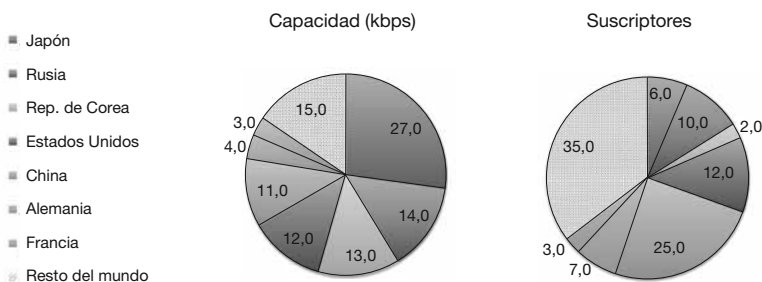


Fuente: Elaboración propia.

c) El ancho de banda de Internet fija en 2007

Para profundizar sobre la situación de la capacidad de comunicación por Internet en el mundo, se debe analizar cómo se distribuyen los suscriptores y la capacidad en los países. El siguiente análisis se enfoca exclusivamente en Internet fija, sin considerar el flujo de datos mediante telefonía móvil, dado que, como se ha visto, la primera domina la capacidad de comunicación digital. En el gráfico IV.6, se observa que sólo siete países (Japón, Rusia, la República de Corea, Estados Unidos, China, Alemania y Francia) manejan el 85% de la capacidad total de comunicación por Internet en el mundo, con 65% de las suscripciones. Es ilustrativo comparar Japón y la República de Corea con China. Los dos primeros tienen 40% de la capacidad mundial, aunque tienen sólo 8% de los internautas. Por otro lado, China con un cuarto de los suscriptores en el mundo, solamente representa el 11% de la capacidad mundial de comunicación.

Gráfico IV.6
Distribución de los suscriptores y la capacidad de Internet fija utilizada, según países, 2007
 (En porcentajes)

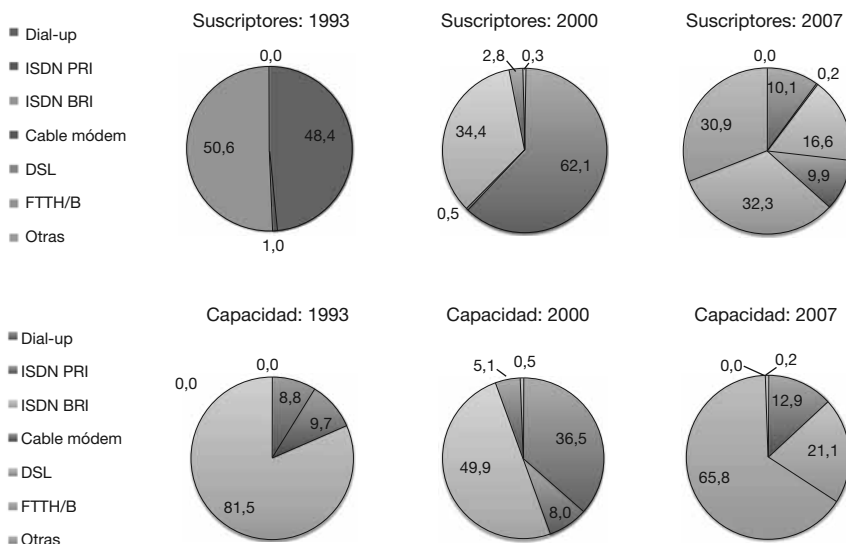


Fuente: Elaboración propia.

Japón y la República de Corea lograron tal desarrollo mediante iniciativas como *e-Japan 2001* (IT Policy-Japan, 2001; IT Strategy Headquarters-Japan, 2001), *e-Korea Vision 2006* y *Broadband IT Korea Vision 2007* (Informatization Promotion Committee, 2007), cuyo objetivo era hacer de estas dos naciones las más modernas en la utilización de las TIC en el mundo. Ambas propuestas contienen estrategias claras para el logro de ese objetivo; en materia de infraestructura, destacan por el requerimiento de modernización del acceso a Internet mediante fibra óptica. FTTH/B es hasta el momento la tecnología que mayores tasas de transmisión permite ofrecer al usuario (actualmente hay proveedores de servicios de Internet que ofrecen hasta 1 Gbit/s simétrico). Sólo con esta velocidad de conexión es posible el funcionamiento de ciertos servicios críticos en términos de los requerimientos de ancho de banda, como usos avanzados y amigables para el usuario de salud electrónica, educación electrónica o teletrabajo (incluyendo videoconferencias y aplicaciones interactivas en línea, entre otras).

En el gráfico IV.7, se presenta cómo ha evolucionado el acceso a Internet en Japón. Para 1993 y 2000, la escena es muy similar a la examinada a nivel mundial: *dial-up* e ISDN dominan completamente el mercado y las tecnologías con un ancho de banda mayor representan tan sólo el 3% de los suscriptores y el 6% de la capacidad utilizada. Sin embargo, en 2007 DSL, cable módem y FTTH/B reducen las participaciones de *dial-up* e ISDN al 27% del total de suscriptores y a un ínfimo 0,1% de la capacidad. FTTH/B es la fuerza más significativa de cambio y contribuye con 66% de la capacidad y 31% de los suscriptores.

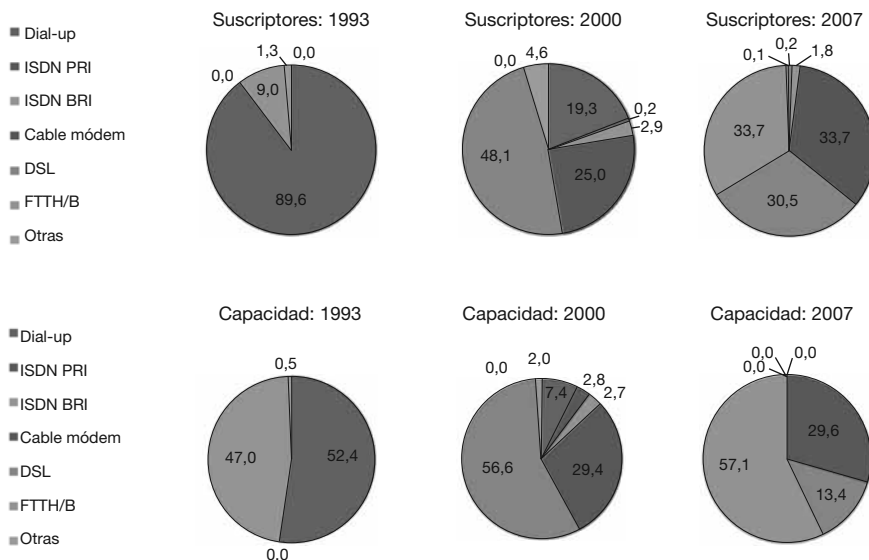
Gráfico IV.7
**Distribución de los suscriptores y la capacidad de Internet fija utilizada en
 Japón en 1993, 2000 y 2007**
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

La experiencia de la República de Corea es incluso más sorprendente debido a la rapidez con que las tecnologías banda ancha, en especial cable módem, FTTH/B y DSL, se convirtieron en las preferidas por los suscriptores (véase el gráfico IV.8). En 1993, a *dial-up* le correspondía 90% de los abonados y 52% de la capacidad (47% a ISDN-BRI), pero ya en 2000 se observaba que, en el caso de los suscriptores, 48% tenía DSL, 25% cable módem y 19% *dial-up*, representando respectivamente 57%, 29% y 7% de la capacidad. Tener casi 75% de los suscriptores en tecnologías de mayor ancho de banda, cuando llevaban pocos años de despliegue, no era común (basta compararlo con el 9% a nivel mundial). En 2007, las tecnologías con menor ancho de banda explicaban 2% de los suscriptores y un porcentaje cercano a cero de la capacidad, mientras FTTH/B explicaba 57% de la capacidad, pese a representar sólo 34% de los suscriptores.

Gráfico IV.8
Distribución de los suscriptores y la capacidad de Internet fija utilizada en la República de Corea en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)



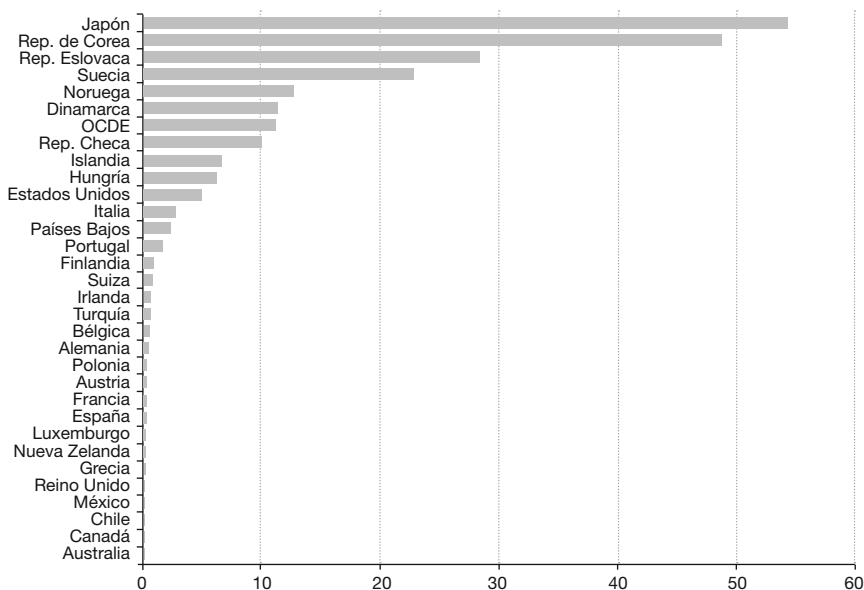
Fuente: Elaboración propia.

Todo lo anterior lleva hacia una conclusión que ya es evidente: el uso generalizado de la FTTH/B es el responsable directo de que Japón y la República de Corea concentren el 40% de la capacidad mundial para transmitir información mediante la red en 2007. De acuerdo con datos de OCDE (2010), se estima que la situación no ha cambiado significativamente desde entonces. De acuerdo con el gráfico IV.9, estos mismos países siguen siendo los líderes en el acceso mediante fibra en 2009: Japón, con 54% de los suscriptores usando FTTH/B y la República de Corea con 49%, seguidos por la República Eslovaca y Suecia, con un 28% y 23% respectivamente; mientras que el resto de los países tiene una penetración menor o igual al 11%.

Gráfico IV.9

Porcentaje de las conexiones FTTH/B EN el total de suscriptores de banda ancha en los países de la OCDE, diciembre de 2009

(En porcentajes)

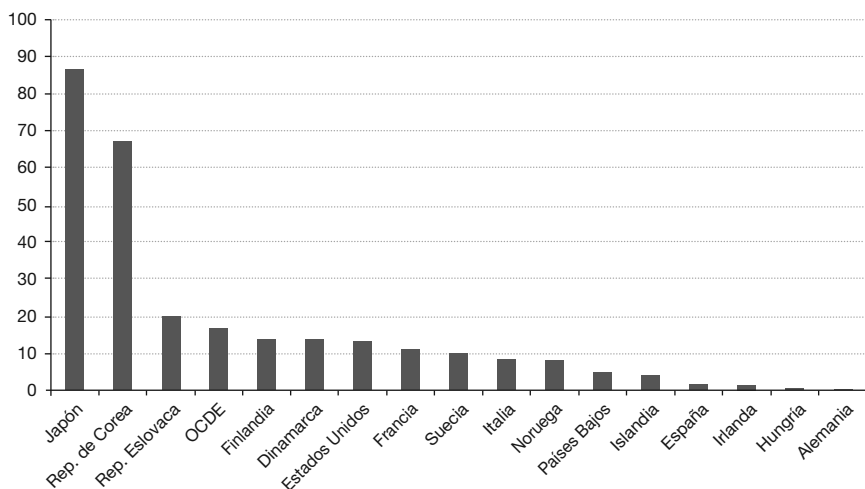


Fuente: OCDE Broadband Portal, *Percentage of fibre connections in total broadband (December 2009)*, 2010.

En el gráfico IV.10, se presenta la cobertura de FTTH/B en los países pertenecientes a la OCDE, es decir, el número de hogares a los que se podría dar servicio; Japón y la República de Corea siguen siendo los más destacados. Los restantes países de la OCDE están comparativamente atrasados en el despliegue de la infraestructura, más aun si se considera que los datos presentados para estos dos países corresponden a fines de 2008³. La situación en América Latina es aun menos auspiciosa; se ofrece servicio residencial sólo en Chile y Brasil desde 2005 y 2007, y con tasas de transmisión de 100 Mbit/s simétrico y 30/5 Mbit/s, respectivamente. No se dispone de estadísticas para estimar con precisión la capacidad, aunque se prevé que debe ser muy pequeña en comparación con los países de la OCDE.

³ Sólo los datos para Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Islandia y Estados Unidos corresponden a la cobertura a mediados de 2009; para los restantes países, corresponden a fines de 2008.

Gráfico IV.10
Cobertura de FTTH/B en hogares de países de la OCDE
(En porcentajes)



Fuente: OCDE Broadband Portal, *FTTH/B coverage (up to 2009)*, 2010

2. La brecha en la capacidad de comunicación entre la OCDE y América Latina y el Caribe

¿Cómo se compara la capacidad de la comunicación por Internet en América Latina y el Caribe con el mundo desarrollado? Para responder a esta pregunta, a continuación se revisa la distribución de los suscriptores del grupo de los 30 países miembros de la OCDE (1184 millones de habitantes en 2006)⁴, que pueden ser denominados países “desarrollados”, con los 37 países en vías del desarrollo de América Latina y el Caribe (456 millones de habitantes)⁵ y el resto del mundo.

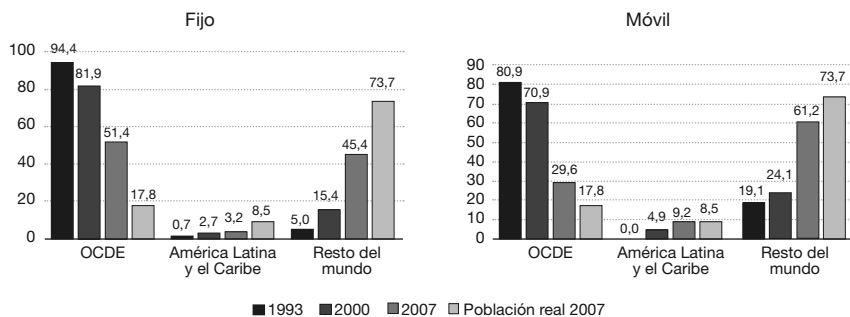
⁴ Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría (comenzando 1996), Islandia, Irlanda, Italia, Japón, República de Corea (1996), Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia (1996), Portugal, República Eslovaca (2000), España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos, México (miembro de la OCDE desde 1994; en los gráficos de este capítulo, se lo incluye en la OCDE y no de América Latina).

⁵ Antigua y Barbuda, Argentina, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Bermuda, Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guayana Francesa, Granada, Guatemala, Guadalupe, Guayana, Haití, Honduras, Jamaica, Martinica, Antillas Neerlandesas, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Trinidad y Tabago, Uruguay, República Bolivariana de Venezuela.

a) Suscriptores

La participación de los suscriptores de Internet fija pertenecientes a la OCDE ha ido disminuyendo (del 94% en 1993 al 51% en 2007), mientras que la del resto del mundo ha aumentado casi 10 veces en estos 15 años (del 5% en 1993 al 46% en 2007). América Latina y el Caribe, por su parte, aumentó su presencia de 0,8% en 1993 a 2,7% en 2000, y luego tuvo un pequeño avance a 3,2% en 2007. El escenario es más optimista en telefonía móvil, donde en la región llegan a representar el 9,2% de las suscripciones en 2007, un porcentaje un poco mayor que su participación de 8,5% en la población mundial (véase el gráfico IV.11). Sumando las dos tecnologías, la participación de la región en el total de suscriptores subió de 0,5% en 1993 a 4,4% en 2000 y casi se duplicó a 8,2% en 2007.

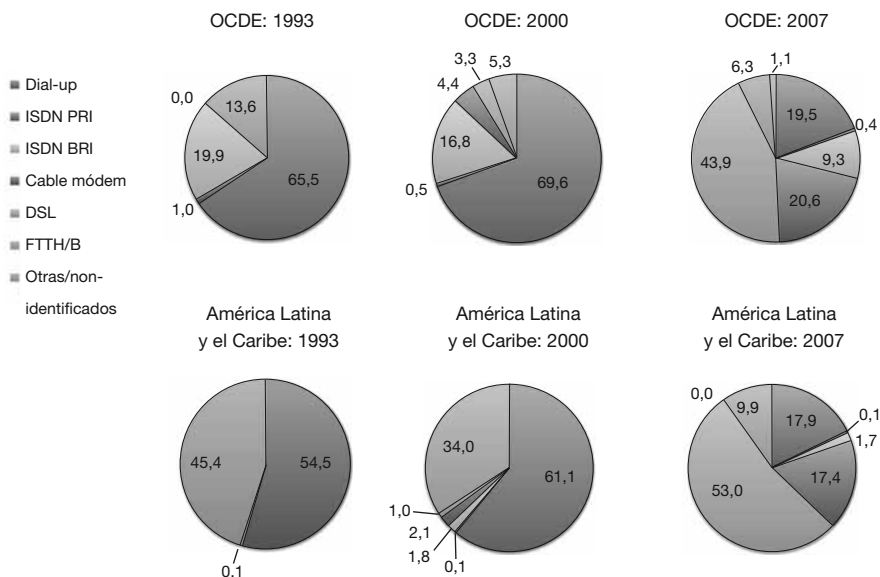
Gráfico IV.11
Distribución de los suscriptores fijos y móviles en la OCDE, América Latina y el Caribe en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, con base en UIT (2010).

Al comparar la distribución de los suscriptores en las distintas tecnologías de Internet fija en la OCDE y América Latina y el Caribe (véase el gráfico IV.12) se observa que, en 1993, en ambas regiones dominaba el *dial-up* y que, en la OCDE, ISDN-BRI ya contaba con 20% de los abonados, mientras que en la región su uso era marginal; en 2000 se encuentra una situación similar, pero en la OCDE los suscriptores con ancho de banda mayor representaban 8% del total (3,3% para DSL y 4,4% para cable módem), mientras que en la región sólo 3% (1% para DSL y 2% para cable módem). Por último, en 2007 ambas regiones presentaban una distribución similar en términos generales (menos del 20% de sus suscriptores con *dial-up* y el resto con ancho de banda mayor), pero la diferencia radicaba en la distribución de las porciones de las tecnologías de banda ancha: en la OCDE, 6% era FTTH/B, 44% DSL y 21% cable módem, mientras en la región 54% era DSL, 19% cable módem y al tiempo que aún no hay estadísticas para FTTH/B.

Gráfico IV.12
Distribución de los suscriptores a Internet fija en la OCDE y América Latina y el Caribe en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, con base en UIT (2010).

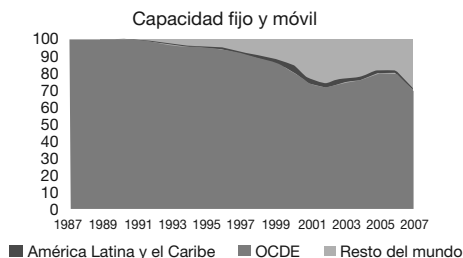
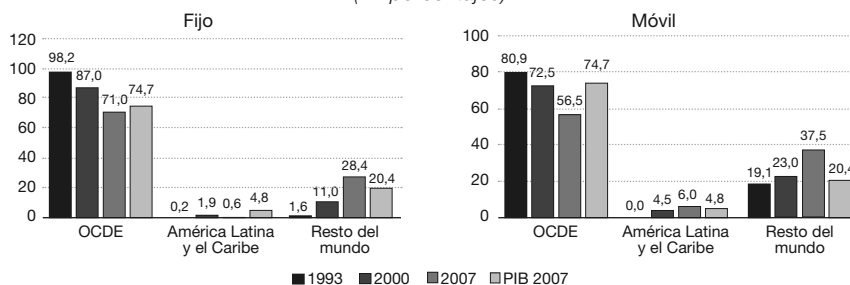
b) Capacidad utilizada

En términos generales, la distribución de la capacidad total a nivel mundial en las regiones definidas se comporta de una manera similar a la observada en los suscriptores: la participación de la OCDE disminuye, mientras que la capacidad del resto del mundo aumenta (liderado por China y Rusia). La participación de la capacidad de comunicación por Internet fija en América Latina y el Caribe aumenta hasta 2000, logrando representar 2% de la capacidad mundial, pero disminuye drásticamente de nuevo entre 2000 y 2007. Considerando el gráfico IV.13, se puede concluir que la región expandió más su capacidad de comunicación durante la época en la que el crecimiento de las suscripciones era la fuerza por detrás del aumento mundial, mientras que perdió mucho terreno durante la época del crecimiento del ancho de banda (liderado por el progreso tecnológico). En comparación con la participación de América Latina y el Caribe en la economía global, la capacidad de comunicación por Internet fija de la región está muy atrasada: aunque representa 8,5% de la población mundial y 4,8% del PIB global, su capacidad de comunicación por Internet fija es ocho veces menor (0,6%).

La participación de la América Latina y el Caribe es mucho más significativa en la telefonía móvil, en la tiene una presencia relativa mayor que la que presenta en la economía mundial: la región tenía 7% de la capacidad de comunicación global de datos por móviles en 2007. Debido al mayor peso de Internet fija con respecto a la telefonía móvil en comunicación de datos, especialmente en los últimos años (gráfico IV.13), la participación de la región en el espacio virtual se ha reducido fuertemente. Al sumar ambas tecnologías, la participación de la región en capacidad de transmisión sube de 0,2% en 1993 a 2,9% en 2000, para luego caer fuertemente a 1,1% en 2007.

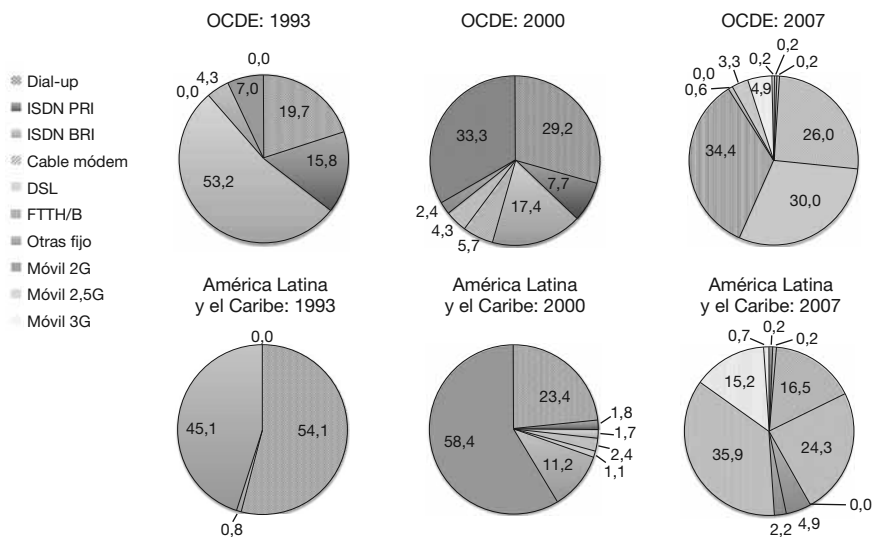
La principal explicación es la diseminación masiva de esta tecnología y el hecho de que, hasta 2007, no existía una brecha tan grande en el desempeño de las diferentes tecnologías de comunicación de datos por equipos móviles: un teléfono 2G comunica con velocidades *downlink/uplink* de 14/14 kbps (SMS para GSM) en Brasil, igual que en Alemania, y un teléfono 2.5G comunica con velocidades de 100/42 kbps (EDGE) independientemente de donde se utilice. Eso es diferente en Internet fija, donde las capacidades ofrecidas por DSL y cable módem varían mucho entre el mundo desarrollado y el mundo en desarrollo. Tampoco es claro que la oferta de velocidades homogéneas en el mundo para telefonía móvil se mantendrá con la transición hacia móviles 3G y 4G.

Gráfico IV.13
Distribución de la capacidad fija y móvil en la OCDE, América Latina y el Caribe, y el resto del mundo en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV.14
Distribución de la capacidad en la OCDE y América Latina y el Caribe en 1993, 2000 y 2007
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia

La distribución de tecnologías mostrada en el gráfico IV.14 indica que en la OCDE, *dial-up* e ISDN (accesos BRI y PRI), dominaban en 1993, con más del 89% de la capacidad; a ISDN-PRI correspondía 53%, reflejando que Internet era usada mayoritariamente en empresas y organizaciones. En 2000, el 10% corresponde a las tecnologías de ancho de banda mayor (DSL y cable módem) y el *dial-up* se reduce a 29%. La telefonía móvil 2G contribuye con la mayoría de la capacidad de comunicación digital en 2000 (33%), protagonismo que pierde con la masificación y el avance de la banda ancha: en 2007, la mayoría de la capacidad en la OCDE estaba concentrada en FTTH/B (34%), mientras DSL y cable módem representaban 56%. La contribución de la telefonía 2.5G y 3G se redujo a 8,2%.

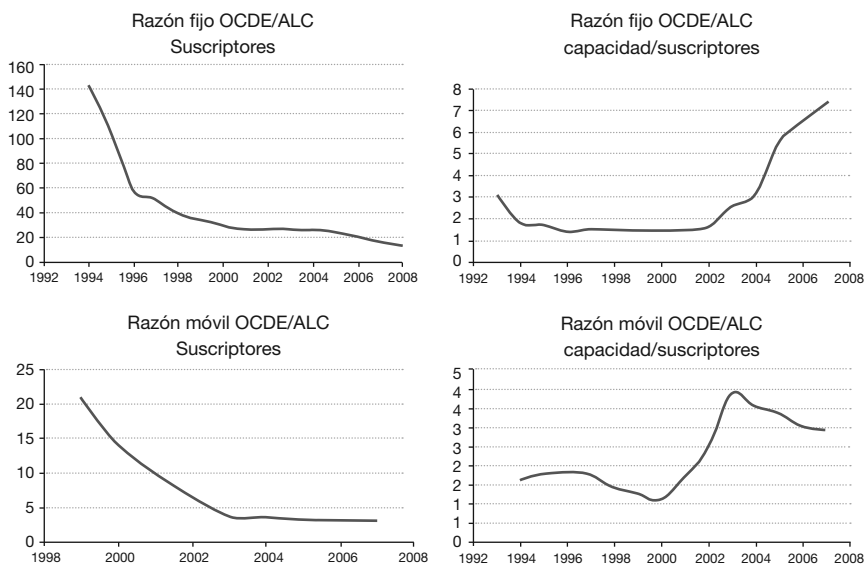
La situación en América Latina y el Caribe es similar, aunque más extrema, y la telefonía móvil sigue dominando en 2007. En 1993, dominaba el *dial-up* y no había teléfonos móviles digitales, mientras que en 2000 la telefonía 2G contribuía con más de la mitad (58%). Las tecnologías con mayor ancho de banda (DSL y cable módem) solamente representaban 3,5% en 2000. En 2007 siguen dominando los celulares, con telefonía 3G (15%) y telefonía 2.5G (36%). DSL y cable módem representaban el 41%. Esta constelación explica la baja participación de la región en el mundo de Internet fija, especialmente cuando se considera que las tecnologías

de ancho de banda mayor generalmente tienen mayor capacidad en los países desarrollados. Por ejemplo, según estimaciones basadas en NetIndex (Ookla, 2010), en 2007 una conexión DSL en Europa tenía un desempeño *download/upload* 3520/1050 kbps, mientras que en la región contaba con apenas 980/280 kbps.

Naturalmente, la próxima pregunta es si la brecha en la capacidad de comunicación digital entre América Latina y el Caribe y la OCDE se está cerrando. Como era de esperar, la brecha en el número de suscriptores se está cerrando rápidamente: el número de equipos aumenta en los países en desarrollo, mientras ya alcanzan un nivel de saturación en el mundo desarrollado. En 2000, había 31 veces más suscriptores a Internet fija en la OCDE que en la región. En 2007, solamente 13 veces más. En la telefonía móvil, había 14 usuarios en la OCDE por cada usuario en la región en 2000, y solamente 3,2 a 1 en 2007. La brecha en capacidad de comunicación en telefonía móvil ha aumentado con la introducción de 2.5G y 3G durante 2000-2004, pero ha disminuido durante la masificación de 2.5G en la región hasta 2007. Ese año existía una brecha de 2,9 a 1, muy similar a la brecha de usuarios (véase el gráfico IV.15). En otras palabras, no había una diferencia significativa entre el desempeño de un teléfono móvil entre los países en desarrollo y los países desarrollados en 2007. Este escenario es diferente en Internet fija. Aquí, la brecha de capacidad de comunicación está aumentando desde la introducción de la banda ancha.

Mientras que en el periodo del dominio del *dial-up* se igualaba el desempeño por suscripción hasta 2002, la masificación de DSL, cable módem y FTTH/B resultó en un aumento de la brecha en capacidad de comunicación por Internet. En 2001, cada suscriptor al Internet fija en los países de la OCDE tenía un promedio de 176 kbps a su disposición, comparado con un promedio de 118 kbps para cada suscripción en América Latina y el Caribe (brecha de 1,5), mientras que en el 2007 cada suscriptor en los países desarrollados cuenta con 7,4 veces más capacidad que cada suscripción del Internet fija en América Latina y el Caribe (8.705 kbps versus 1.179 kbps). Como se ha mencionado, es de esperar que este tipo de brecha también se reproduzca en la telefonía móvil con la evolución hacia redes 4G, en las que efectivamente converge la telefonía móvil con Internet fija inalámbrica.

Gráfico IV.15
Comparación entre la OCDE y América Latina y el Caribe en número de suscriptores y capacidad utilizada
(Cociente OCDE/ALC)

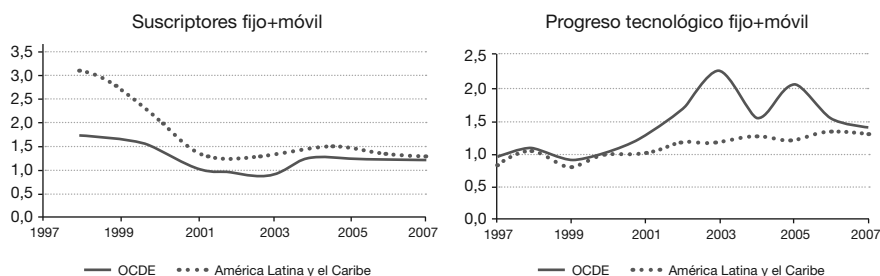


Fuente: Elaboración propia, con base en UIT (2010).

Este resultado se reconfirma al considerar las contribuciones del crecimiento de suscriptores y del progreso tecnológico en las dos regiones, para lo que se descompone el total de la capacidad de comunicación digital en el aumento de la cantidad de suscriptores y el progreso tecnológico del desempeño de los equipos. Analizando ambas contribuciones, se aprecia que hasta 2002 en las regiones se desacelera el peso del crecimiento de los suscriptores y, por lo tanto, una mayor contribución del progreso tecnológico al total de la capacidad de comunicación (véase el gráfico IV.16). En cuanto al progreso tecnológico, ambas regiones presentan oscilaciones en todo el periodo, resultado de choques tecnológicos que llevan a los países a un nuevo nivel de desempeño. Es importante recordar que, una vez que se dio este salto, el desempeño queda en el nivel superior. En la OCDE, se dan dos choques tecnológicos claros: uno, alrededor de 2003, en gran parte basado en la introducción de teléfonos digitales con mayor capacidad de comunicación, así como en los avances en DSL y cable módem, y otro, en 2005, basado en la introducción de FFTH/B. En la región, el progreso tecnológico es mucho menos acentuado. Como se ha visto, las tecnologías de mayor ancho de banda, (DSL y cable módem), todavía contribuían muy poco a la capacidad total en 2007, y no había FFTH/B todavía.

Gráfico IV.16

Factor de crecimiento de los suscriptores y del progreso tecnológico para el total de Internet fija y telefonía móvil en la OCDE y en América Latina y el Caribe
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

B. Conclusiones

Con base en la información presentada, se pueden desarrollar tres conclusiones generales:

El primer argumento fue que se puede concebir la sociedad de la información y la brecha digital no sólo en términos de “quién tiene acceso” y “quién no” (número de equipos, número de usuarios), sino también en términos de la capacidad de información y comunicación de cada persona (Hilbert, López, y Vásquez, 2010). La gran mayoría de los latinoamericanos y caribeños ya están conectados a las redes digitales, gran parte de ellos mediante conexiones de redes móviles 2G y 2.5G, que, al menos, permiten la transmisión simétrica de datos con SMS de *downlink/uplink* 14/14 kbit/s (GSM 2G). En contraste, los hogares en Japón y la República de Corea tienen conexiones simétricas de 100,000 kbit/s. Desde este punto de vista, la pregunta fundamental no es si una persona está o no conectada, sino cómo está conectada. La brecha digital desde el punto de vista del ancho de banda se convierte de una pregunta de sí-no en una pregunta que refiere a un continuo que, en 2007, abarcaba de 14 a 100,000 kbit/s. Este continuo es incesantemente redefinido por el progreso tecnológico; por ello es un blanco móvil.

Segundo, la discusión sobre el progreso tecnológico en las telecomunicaciones es especial en el sentido que —a diferencia de otros universos del progreso tecnológico— en éstas se conoce el “desempeño último”, es decir, el límite del progreso. Por ejemplo, en las tecnologías de transporte, todavía no hay una solución tecnológica que transporte a las personas de la manera más rápida posible, pero sí se sabe, desde Einstein,

que la telecomunicación a la velocidad de la luz es la manera más rápida posible de comunicarse en este universo. La comunicación mediante fibra óptica se realiza a la velocidad de la luz, tal como la comunicación mediante radio ondas (menos algunos porcentajes por consideraciones del índice de refracción). No existe manera más rápida de mover información. También se sabe que las ondas de radio tienen un alcance menor y son más susceptibles a interferencias que la fibra óptica, aunque sean, por el momento, más baratas. Así, la fibra óptica se convertirá en la infraestructura de base de la sociedad de la información y ya es utilizada para comunicar gran parte de la información (aplicaciones más avanzadas y con abundante contenido), mientras que las ondas de radio son usadas para la difusión en la última milla. Esto es manifiesto en la evolución de los países desarrollados: en sólo seis años (2001-2007) la fibra óptica comenzó a dominar la comunicación por Internet en los países de la OCDE (34%), mientras que la telefonía móvil representa un complemento de apenas 8%. Cualquier política en los países en desarrollo debe reconocer esta situación como escenario de mediano y largo plazo.

Tercero, saber cuál es el objetivo último no significa que el camino para lograrlo sea instantáneo o rápido. Muchos caminos llegan a ese fin y el desafío es encontrar una vía que reconozca las limitaciones presentes y —sin perder de vista la meta— maximice los recursos para alcanzar el objetivo de la manera más eficiente posible. En América Latina y el Caribe, la telefonía móvil juega un papel importante, pero la región pierde terreno en la carrera hacia el blanco móvil del progreso tecnológico y, por lo tanto, hacia una fuerte participación en la sociedad de la información global. Es de esperar que, con la convergencia entre las redes fijas y móviles (4G, con la convergencia entre redes móviles y redes fijas inalámbricas), el despliegue de una extensa red de fibra óptica mejore también la capacidad de comunicación mediante redes móviles. El desafío de la región es encontrar un camino práctico y eficiente hacia una sociedad de la información fuertemente basada en la fibra óptica y que permita a la mayor cantidad posible de personas acceder a esta infraestructura mediante soluciones baratas. Este enfoque demanda que se encuentren soluciones al alcance de las personas, es decir, considerando sus condiciones económicas; por otra parte, en materia de eficiencia, recuerda que, más tarde o más temprano, será necesario cerrar la brecha con los países avanzados, para lo que se deben encontrar estrategias de *leapfrogging* que permitan a la región acercarse al incesante blanco móvil de la frontera tecnológica. Es inevitable que la limitación de recursos disponibles lleve a un *trade-off* entre estos objetivos de acceso y eficiencia; *trade-off* que, como siempre, debe ser tenido en consideración por la orientación normativa de la política pública.

Bibliografía

- Goleniewski, Lillian y Wilson J., Kitty (2006). *Telecommunications Essentials: The complete global source*. Addison Wesley Professional, 2nd Ed.
- Hilbert, M., P. López, y C. Vásquez, C. (2010). Information Societies or “ICT equipment societies”? Measuring the digital information processing capacity of a society in bits and bytes. *The Information Society*, 26(3). Retrieved from <http://www.indiana.edu/~tisj/inpress/3/ab-hilbert.html>
- Informatization Promotion Committee (2006). *e-Korea Vision 2006*. (acensada el 14 de septiembre de 2010). http://www.ipc.go.kr/ipceng/policy/vision_2006.jsp
- _____. (2007). *Broadband IT Korea Vision 2007*. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010). http://www.ipc.go.kr/ipceng/policy/vision_2007.jsp
- IT Policy-Japan (2001). *E-Japan Priority Policy Program*. Marzo 29, 2001. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010). <http://www.kantei.go.jp/foreign/it/network/priority-all/index.html>
- IT Strategy Headquarters (2001). *e-Japan Strategy*. Enero 22, 2001. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010). http://www.kantei.go.jp/foreign/it/network/0122full_e.html
- López, Priscilla y Martin Hilbert (2010), “How to measure the amount of information in the world? Methodological and statistical challenges”, documento no publicado, CEPAL, Santiago de Chile.
- McDowell, Heather (2010), “How to Test Dial-Up Speed”. Última actualización: 31 de Julio de 2010. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010) http://www.ehow.com/how_6800254_test-dial-up-speed.html
- OCDE Broadband Portal (2010a). *Percentage of fibre connections in total broadband (December 2009)*. http://www.OCDE.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html
- _____. (2010b). *FTTH/B coverage (up to 2009)*. http://www.OCDE.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html
- Ookla (2010), *NetIndex Source Data. Downlink and Uplink for 164 countries*, <http://www.netindex.com/source-data/>
- Peter, Ian (1999), “A Brief History of Pegasus Networks”. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010). http://www.c2o.org/reports/Short_History_Internet_Aust.pdf
- Pearson Education, Inc. (2007), *Internet Timeline*. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010). <http://www.factmonster.com/ipka/A0193167.html>
- The History of Computing Project (2007), “Timeline, Chronology of the History of Computing Industrial Era.” Última actualización: 24 de Septiembre de 2007, The History of Computing Project. (Acceso: 14 de Septiembre de 2010) <http://www.thocp.net/timeline/1989.htm>

V. Las tarifas de banda ancha: *benchmarking* y análisis

Hernán Galperin
Christian Ruzzier

A. Introducción

El nivel de precios de un servicio es una variable clave para comprender las decisiones de su adopción y uso por los hogares y las empresas. También refleja el desempeño productivo y el grado de competencia en un sector, y permite identificar oportunidades de acción regulatoria para fomentar la competencia y ampliar las fronteras del mercado. Para los servicios de acceso a Internet de banda ancha, sin embargo, son escasos los trabajos que estudian de forma sistemática y comprensiva los niveles de precio existentes y su efecto sobre la adopción y el uso. Esta escasez es incluso mayor en América Latina y el Caribe, donde las iniciativas de universalización de la banda ancha carecen de un sólido sostén empírico respecto al efecto en cuestión.

La escasez de estudios se debe, en parte, a las dificultades metodológicas para el análisis. Las iniciativas de los gobiernos y los organismos internacionales para la recolección de datos sobre este servicio son recientes, y no existen metodologías estandarizadas para comparar la multiplicidad de planes y paquetes ofrecidos por los operadores del servicio en los diferentes mercados¹. La rápida evolución de las tecnologías para la prestación del servicio (tanto fijas como móviles) presenta otro desafío, al multiplicarse las plataformas de acceso, los modelos de negocio y las características del servicio ofrecido por cada prestador. Por último, la fragmentación del mercado de acceso a Internet en múltiples mercados a nivel local o regional, y un control regulatorio más

¹ Para una discusión acerca de las opciones metodológicas, véase Wallsten (2009).

laxo en comparación a los servicios básicos de telecomunicaciones, hacen más difícil establecer las fronteras del mercado relevante y el universo de operadores a considerar.

El presente capítulo presenta una primera aproximación analítica sobre los niveles de precio del acceso a Internet de banda ancha en América Latina y el Caribe, y su efecto sobre los niveles de penetración del servicio. El trabajo propone un abordaje multidimensional sobre el mercado de banda ancha que combina niveles de penetración (cuántas personas u hogares tienen banda ancha), calidad (qué velocidad de servicio ofrecen los operadores), precio (cuánto debe pagar el usuario por el servicio) y asequibilidad (cuánto representa ese gasto en los ingresos del usuario u hogar).

A fin de evaluar el desempeño de los países de la región en términos de penetración del servicio, el capítulo presenta una nueva métrica que se denomina índice de desempeño en banda ancha (IDBA). Este índice, elaborado siguiendo el trabajo de Ford, Koutsky y Spiwak (2007) para los países de la OCDE, toma en cuenta la dotación de recursos de los países para analizar el estado de desarrollo de la banda ancha en cada país. En otras palabras, se evalúa el nivel real de penetración del servicio respecto de los niveles esperados en función de la dotación de recursos económicos y otras características que determinan los niveles de adopción del servicio.

El análisis de los niveles de calidad y precio ofrecidos por los principales operadores del servicio de acceso a banda ancha en cada país se basa en un relevamiento propio de planes y tarifas llevado a cabo durante la segunda quincena de mayo de 2010. Se relevaron en total 323 planes correspondientes a 54 operadores en 23 países de la región. Los datos corresponden a la capital o principal ciudad de cada país; el universo de operadores considerados incluye, como mínimo, al proveedor más importante de acceso vía DSL y al proveedor más importante de servicios vía cable módem (en caso de que lo hubiere) en cada país. En esta primera aproximación, no se consideran los servicios de banda ancha móvil, a pesar de que varios trabajos dan cuenta de la importancia de esta plataforma para el acceso a Internet en la región. Incluir a estos servicios supondría un análisis respecto a la complementariedad o competencia entre la banda ancha fija y móvil, así como sobre los niveles de calidad de servicio que permiten que sean sustitutos.

Por último, el análisis de demanda y asequibilidad de los servicios de banda ancha busca evaluar los niveles de tarifas en función de los ingresos y la disposición a pagar de los hogares de la región. Esto constituye una valiosa herramienta para la elaboración de planes de universalización del servicio y permite la fijación de

objetivos realistas respecto a las metas por alcanzar y los instrumentos de políticas idóneos. Por otra parte, se avanza respecto a la literatura existente al descomponer el análisis de asequibilidad por niveles de ingreso al interior de cada país, lo que permite una mejor aproximación respecto al efecto de las reducciones de tarifas entre los hogares de menores ingresos y las microempresas.

Como se verá, considerando cada una de las dimensiones de la oferta de banda ancha (penetración, precio, calidad y asequibilidad) por separado es posible arribar a conclusiones muy disímiles sobre el desarrollo de la banda ancha en los países de la región. El enfoque multidimensional permite analizar de forma simultánea los distintos factores que determinan el nivel de desarrollo de la banda ancha en un país respecto a su dotación de recursos y sus características demográficas. Por otro lado, este enfoque permite también aislar el efecto de las variables de interés para el formulador de política, identificando mejores prácticas a nivel internacional y oportunidades de alinear objetivos de política pública respecto al acceso a Internet de banda ancha con las herramientas de política al alcance de los gobiernos de la región. En última instancia, el objetivo es apoyar las iniciativas de desarrollo de la banda ancha en América Latina y el Caribe, ofreciendo recomendaciones que permitan orientar la inversión privada, optimizar el uso de recursos públicos y maximizar el impacto de los programas de universalización del servicio.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. La sección siguiente (sección 2) presenta el índice de desempeño en banda ancha y discute sus resultados respecto a los índices tradicionales de penetración. A continuación, la sección 3 presenta los resultados del relevamiento de planes y tarifas, mientras que la sección 4 discute las estimaciones respecto al efecto de dichas tarifas sobre los niveles de penetración en la región. En la sección 5, se presentan los resultados del análisis de asequibilidad de los servicios, mientras que en la conclusión se delinearán las recomendaciones de política.

B. El índice de desempeño en banda ancha

La medida más comúnmente utilizada para medir el desarrollo de la banda ancha en un país es la tasa de penetración del servicio, definida como el número de suscripciones por cada 100 habitantes u hogares. Los resultados que arrojan estos indicadores son previsibles: los países de mayor desarrollo económico y social son también los de mayor penetración del servicio, mientras que los países menos desarrollados se encuentran también rezagados en el despliegue y adopción de esta nueva tecnología. Como argumentan Ford y otros (2007), estos resultados sólo confirman los hallazgos de una extensa literatura que muestra

una estrecha relación entre desarrollo económico y nivel de adopción de nuevas tecnologías, y en particular entre indicadores de riqueza y el despliegue y uso de redes de telecomunicaciones, lo que se conoce como la Curva de Jípp².

En este capítulo, se usa un abordaje alternativo que compara el desarrollo de la banda ancha en un país (medido por los indicadores tradicionales de penetración) respecto al desarrollo esperado en función de un conjunto de factores económicos y demográficos que la literatura reconoce como determinantes del nivel de adopción y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. En otras palabras, se trata no sólo de comparar a los países entre sí en cuanto a los niveles de penetración alcanzados (el abordaje tradicional) sino también a cada país respecto a su nivel esperado de penetración en función de su dotación de recursos económicos y las características demográficas que afectan tanto la oferta como la demanda de banda ancha en un mercado determinado³. El índice de desempeño en banda ancha (IDBA), que se describe a continuación, busca capturar esta dimensión que escapa a las comparaciones basadas en las tasas de penetración. Por ello, este indicador no se propone como alternativa sino como complemento a los indicadores tradicionales de penetración.

Para calcular el IDBA, se estima un modelo simple de regresión que considera cinco factores identificados en la literatura como determinantes del nivel de penetración de la banda ancha (*PENET*):

- PIB per cápita en dólares PPP (*PBICAP*)
- Densidad de hogares por km² (*DENSHH*)
- Porcentaje de población urbana (*POPURB*)
- Porcentaje de la población entre 15 y 64 años (*EDAD*)
- Un índice de educación (elaborado por Naciones Unidas) que captura la tasa de analfabetismo y la tasa de enrolamiento en los niveles primario, secundario y terciario (*EDUC*).

Los datos de penetración corresponden a 2009 y fueron tomados de la UIT (*ITU World Telecommunication ICT Indicators 2010*). El dato de densidad de

² Para una revisión general de esta literatura, véase Banco Mundial (2008).

³ Un ejemplo ilustra la utilidad del índice. Se supone que un único factor de riqueza X determina la penetración de banda ancha B y que, en promedio, por cada unidad de X aumenta la penetración de banda ancha en 0,10 unidades. De esta manera, la penetración esperada en un país i sería $\beta_i = 0,1 \cdot X$. Ahora bien, si se suponen dos países A y Z con niveles de riqueza 3 y 5 respectivamente, según el modelo la penetración esperada sería 0,3 en A y 0,5 en Z . Si se comprobara que la penetración real es 0,35 en A y 0,45 en Z , se concluye que, si bien en niveles absolutos de penetración el desarrollo de la banda ancha es mayor en Z , el nivel de desarrollo de A es mayor al esperado respecto a su dotación de factores, mientras que la penetración de banda ancha en Z está por debajo de su potencial (Ford y otros, 2007).

hogares fue calculado para 2008 por los autores con base en el número de hogares reportado por la UIT y la superficie de cada país. Todas las demás variables corresponden a 2008 y fueron obtenidas del Banco Mundial (*World Development Indicators* – WDI). El rezago en las variables explicativas responde a la disponibilidad de datos, pero permite también atenuar un potencial problema de endogeneidad ya que, como muestran diversos trabajos, el desarrollo de banda ancha tiene un impacto sobre el PIB agregado⁴.

Los países considerados son Argentina, Belice, Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tabago, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela⁵. Para contar con un mayor número de observaciones para un análisis estadístico apropiado se incluyeron 29 países de la OCDE en la muestra (todos los miembros de la organización excepto México, ya incluido en la muestra original).

El modelo a estimar adopta la siguiente forma (el subíndice indica la observación, es decir, el país):

$$PENET_i = f(PBICAP_p, DENS HH_p, POPURB_p, EDAD_p, EDUC_p) + \varepsilon_i$$

$$PENET_i = \alpha_0 + \alpha_1 PBICAP_i + \alpha_2 DENS HH_i + \alpha_3 POPURB_i + \alpha_4 EDAD_i + \alpha_5 EDUC_i + \varepsilon_i$$

Con base en los resultados de la literatura revisada, se espera encontrar que:

- a mayor ingreso, mayor es la penetración de banda ancha – $\alpha_1 > 0$
- a mayor densidad, mayor es la penetración de banda ancha – $\alpha_2 > 0$
- a mayor porcentaje de población urbana, mayor es la penetración de banda ancha – $\alpha_3 > 0$
- a mayor porcentaje de población entre 15 y 64 años, mayor es la penetración de banda ancha – $\alpha_4 > 0$
- a mayor educación, mayor es la penetración de banda ancha – $\alpha_5 > 0$

En el cuadro V.1, se muestran los resultados del análisis⁶. El modelo propuesto explica alrededor del 86% de la variabilidad en la penetración del servicio. Esto confirma la importancia de la dotación de recursos económicos y las características demográficas que afectan el desarrollo de la banda ancha, y

⁴ Ver en particular Röller y Waverman (2001), Dattaa y Agarwal (2004), Koutroumpis (2009) y Katz (2009).

⁵ Se excluye a Honduras por falta de datos comparables sobre penetración de banda ancha.

⁶ La estimación se llevó a cabo con Stata/SE 11.1 para Windows. Los errores estándar son estimados de manera robusta.

sugiere que sólo una pequeña parte (14%) de las diferencias en penetración entre países podrían atribuirse a otros factores, como las políticas de masificación de banda ancha de un país. Los signos de los coeficientes de los determinantes son los esperados y resultan significativos al 5%, excepto en nuestra proxy de edad que resulta no significativa.

Cuadro V.1
Determinantes de la penetración de banda ancha (modelo OLS)

Variable	Coefficiente	Estadístico t	p > t
PBICAP	0,00047	3,65	0,001
DENSHH	0,04992	3,74	0,001
POPURB	0,09119	2,57	0,014
EDAD	-0,16804	-0,90	0,371
EDUC	54,07643	2,41	0,020
constante	-41,50239	-2,39	0,021
Observaciones		51	
F(5, 45)		53,77	
Prob > F		0,0000	
R ²		0,8649	

Fuente: Elaboración propia.

Llama la atención la disparidad en las magnitudes de los coeficientes, en especial el de *EDUC*, pero debe tenerse en cuenta que las unidades de medida son diferentes para cada variable. Para estimar el efecto marginal de los distintos determinantes y proceder a una comparación del impacto de cada uno por separado, se examina en cuánto se modificaría la penetración de banda ancha ante un aumento del 1% en cada determinante (los efectos son evaluados en las medias de las distintas variables). El cuadro V.2 resume estos efectos:

Cuadro V.2
Efectos marginales sobre la penetración de banda ancha

Variable	Efecto marginal
PBICAP	+0,66%
DENSHH	+0,12%
POPURB	+0,39%
EDAD	-0,65%
EDUC	+2,92%

Fuente: Elaboración propia.

Con estos resultados, se procede al cálculo del IDBA. La tasa de penetración predicha (*PENETP*) por el modelo es, para cada país, la que resulta de la siguiente expresión:

$$PENETP_i = a_0 + a_1 PBICAP_i + a_2 DENSHH_i + a_3 POPURB_i + a_4 EDAD_i + a_5 EDUC_i$$

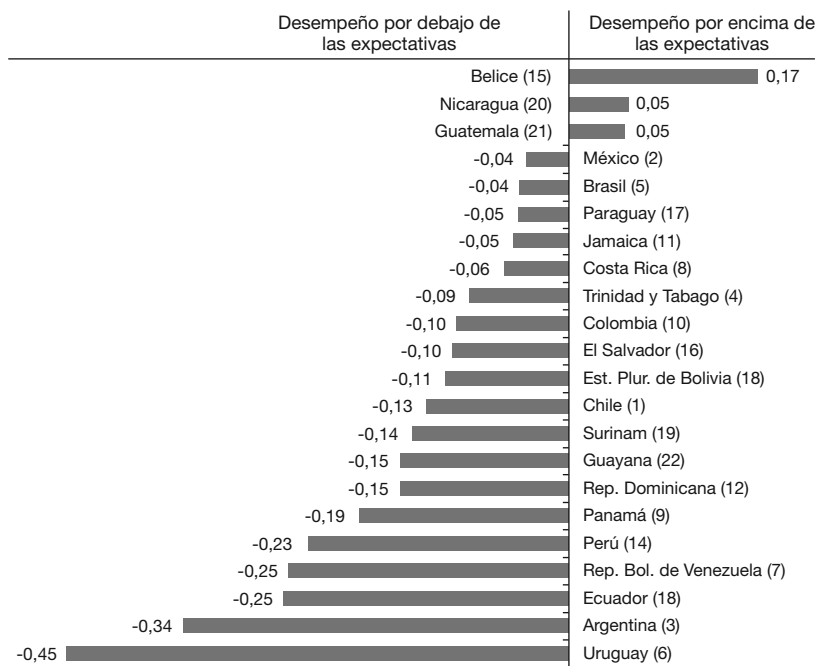
donde las *a* son los coeficientes estimados que se presentaron en el cuadro V.1.

La diferencia entre la penetración real y la predicha es $PENET_i - PENETP_i = e_i$, donde e_i es el estimador de ε_i . Para facilitar la interpretación de los resultados, se define al IDBA como:

$$IDBA = e_i / \max \{ |e_i| \}.$$

Con este procedimiento, se obtienen valores del IDBA entre -1 y +1, donde los valores positivos indican un desempeño por encima de lo esperado, mientras que valores negativos apuntan a un desempeño por debajo de las expectativas. Un valor cercano a 0 indica que el país en cuestión tiene el desempeño esperable en función de su dotación de recursos económicos y sus características demográficas. En el gráfico V.1, se presenta un ordenamiento de los países de América Latina y el Caribe de acuerdo al IDBA⁷. A los efectos de comparación con los indicadores tradicionales se presenta entre paréntesis el ranking de los países en términos de la tasa de penetración cada 100 habitantes.

Gráfico V.1
Índice de desempeño de la banda ancha



Fuente: Elaboración propia en base a ITU (2010).

⁷ Para algunos países (Belice, Guatemala y Nicaragua) el modelo predice tasas de penetración negativas. En esos casos, forzamos al valor predicho a cero para el cálculo del IDBA.

El principal resultado que arroja el IDBA es que, de modo general, los países de la región se encuentran por debajo de su potencial de desarrollo de la banda ancha dadas sus características económicas y demográficas. Mientras que algunos países, como México y Brasil, destacan por haber alcanzado el nivel esperado de penetración, países de alta penetración absoluta como Argentina y Uruguay se encuentran bastante por debajo de los niveles esperados de adopción del servicio, dado su altos niveles relativos de ingreso y educación y sus favorables características demográficas (en particular, las altas tasas de urbanización). Por otra parte, el IDBA sugiere que países de bajo desempeño en términos de tasas de penetración como Paraguay, Nicaragua y Guatemala se encuentran en los niveles esperados de penetración o incluso por encima de ellos. Por su parte, Chile, país que lidera los rankings tradicionales de penetración, también se encuentra por debajo de su nivel esperado de desarrollo de banda ancha, aunque la brecha es menor que en Argentina y Uruguay.

C. Indicadores de precio y calidad de la banda ancha fija

La segunda dimensión de interés en el análisis de la banda ancha en América Latina y el Caribe se refiere a los niveles de tarifas observados y la calidad de servicio ofrecida por los principales prestadores. Para dar cuenta de esta dimensión, principal objeto de este capítulo, se procedió al relevamiento de todos los planes ofrecidos por los principales operadores de cada país de la región. Dicho relevamiento se realizó siguiendo la metodología utilizada por la OCDE, lo que, entre otras ventajas, permitió cotejar los resultados con los obtenidos en los países desarrollados.⁸ Esta metodología considera como servicio de acceso a Internet de banda ancha a los planes cuya velocidad publicitada de descarga de datos supera los 256 kbps. En cada país, el universo de operadores considerados incluye, como mínimo, al proveedor más importante de acceso vía xDSL y al proveedor más importante de servicios vía cable módem (en caso que existiera). Se relevaron en total 323 planes correspondientes a 54 operadores en 23 países. Los datos corresponden a la capital o principal ciudad de cada país, y fueron tomados durante la segunda quincena de mayo de 2010. El detalle sobre los criterios utilizados, la metodología de toma de datos y la conversión de precios a dólares PPP (paridad de poder de compra) se encuentra en los anexos V.1 y V.2.

1. Calidad (velocidad)

La calidad del servicio de acceso a Internet depende de una diversidad de factores, entre los que se destacan la velocidad y la estabilidad de la conexión

⁸ Consultar <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>.

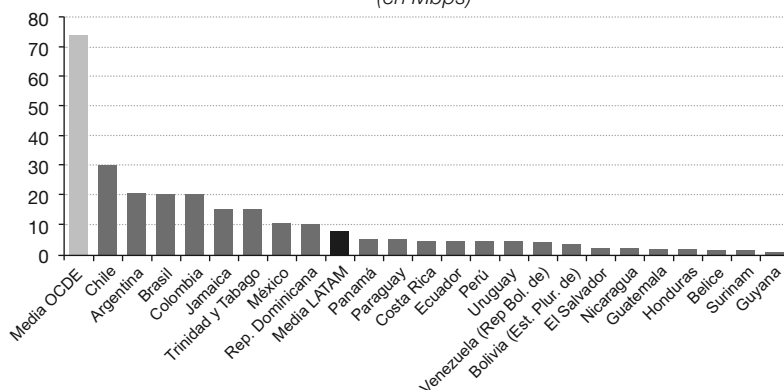
(medida en términos de fluctuaciones de latencia y pérdida de paquetes). Se trata de una variable fundamental que afecta no sólo el tipo de usos posibles sino las aplicaciones que pueden montarse sobre el servicio básico de acceso. El desarrollo y adopción de servicios avanzados de comercio electrónico, entretenimiento y juegos en línea, y educación a distancia, entre muchas otras aplicaciones de la banda ancha, dependen en gran medida del despliegue de servicios de banda ancha de alta calidad que soporten los altos requerimientos de calidad de esas aplicaciones.

Típicamente la oferta de servicios de acceso a Internet se diferencia en términos de velocidad de bajada (descarga) prometida por el operador del servicio, si bien en algunos casos la oferta incluye promesas de los operadores respecto a la velocidad de subida y la estabilidad de la conexión (QoS). En este capítulo, se considera a la velocidad de bajada publicitada por el operador como un proxy de la calidad del servicio⁹. Como se menciona arriba, se sigue la recomendación de la UIT al considerar banda ancha a los servicios de acceso a Internet de al menos 256 kbps de velocidad de bajada. Sin embargo, se agrega a esta definición la distinción que propone la OCDE entre ofertas de baja velocidad (256kbps–2Mbps), velocidad media (2,5Mbps–10Mbps), alta velocidad (10Mbps–32Mbps) y muy alta velocidad (+35Mbps).

Si se considera la máxima velocidad ofrecida, Chile es el país de mejor desempeño entre los considerados, seguido por Argentina, Brasil y Colombia (véase el gráfico V.2). Sólo Jamaica, Trinidad y Tabago, México y República Dominicana se suman en el grupo de países que ofrece velocidades máximas de al menos 10 Mbps, el límite inferior de lo que la OCDE considera “alta” velocidad. En el otro extremo, los países que conforman el quinto quintil (Guatemala, Honduras, Belice, Surinam, Guyana) ofrecen velocidades máximas que no alcanzan los 2 Mbps –“baja” velocidad en el criterio de la OCDE. Ninguno de los países analizados ofrece planes residenciales de más de 35 Mbps (o “muy alta” velocidad), lo que refleja el escaso despliegue de redes de alta capacidad en el tramo local en la región (en particular FTTH). Vale destacar que el promedio de las velocidades máximas ofrecidas en países de la OCDE es 9,3 veces más alto que el correspondiente a América Latina y el Caribe.

⁹ La velocidad publicitada por los operadores no es más que una promesa de mejor esfuerzo; la velocidad real en un momento determinado depende de una diversidad de factores que afectan a la calidad del servicio. Sin embargo, en este capítulo se supone que la relación entre velocidad publicitada y velocidad real se mantiene constante entre operadores del servicio de banda ancha fija y, por lo tanto, no afecta las comparaciones entre las respectivas ofertas.

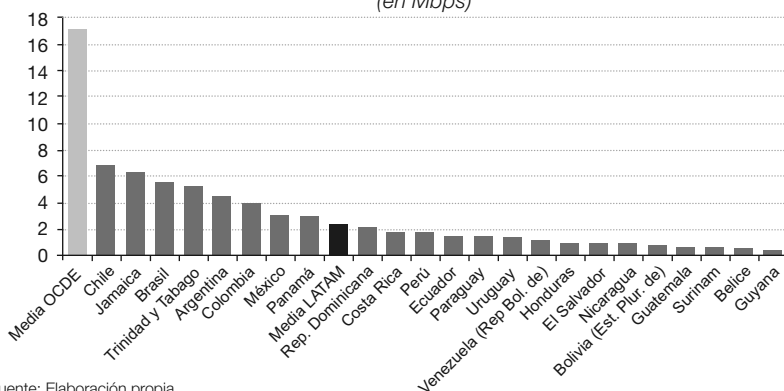
Gráfico V.2
Máxima velocidad ofrecida
 (en Mbps)



Fuente: Elaboración propia.

El ordenamiento relativo de los países prácticamente no se altera al considerar la velocidad promedio ofrecida por todos los planes relevados en cada país (la correlación entre ambos *rankings* es de 0,97). Chile sigue siendo el país de mejor desempeño en cuanto a la oferta de conectividad de banda ancha, aunque muy por debajo de la velocidad media ofrecida en países de la OCDE (que es 7 veces mayor que el promedio de la región). Ambos indicadores ubican a los mismos países en cada quintil de desempeño, con la excepción del Estado Plurinacional de Bolivia y Honduras que intercambian sus lugares en los dos grupos de menor desempeño (véase el gráfico V.3).

Gráfico V.3
Velocidad promedio ofrecida
 (en Mbps)



Fuente: Elaboración propia.

Por último en el cuadro V.3, se resumen los *rankings* generados por las dos medidas de velocidad consideradas. También se incluye un *ranking* basado en el

promedio simple de ambos indicadores. Los resultados confirman a Chile, Brasil y Argentina como los países que ofrecen un servicio de banda ancha de mayor calidad, mientras que Guyana, Surinam, Belice y Guatemala se encuentran rezagados.

Cuadro V.3
Rankings de velocidad publicitada

País	Máxima velocidad ofrecida (Mbps)	Velocidad promedio ofrecida (Mbps)	Ranking promedio
Chile	1	1	1.0
Brasil	3	3	3.0
Argentina	2	5	3.5
Jamaica	5	2	3.5
Colombia	4	6	5.0
Trinidad y Tabago	6	4	5.0
México	7	7	7.0
Panamá	9	8	8.5
Rep. Dominicana	8	9	8.5
Costa Rica	11	10	10.5
Paraguay	10	13	11.5
Ecuador	12	12	12.0
Perú	13	11	12.0
Uruguay	14	14	14.0
Venezuela (Rep. Bol. de)	15	15	15.0
El Salvador	17	17	17.0
Bolivia (Est. Plur. de)	16	19	17.5
Honduras	20	16	18.0
Nicaragua	18	18	18.0
Guatemala	19	20	19.5
Belice	21	22	21.5
Surinam	22	21	21.5
Guyana	23	23	23.0

Fuente: Elaboración propia.

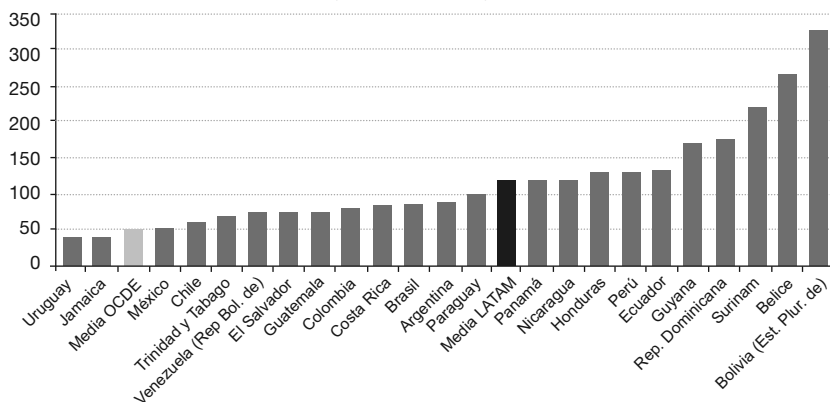
2. Tarifas

La multiplicidad de planes, ofertas y paquetes ofrecidos por los operadores del servicio de acceso a Internet de banda ancha presenta un desafío al análisis comparativo sobre los niveles de tarifas del servicio. En esta sección, se presentan diversos indicadores que, en su conjunto, ofrecen una aproximación al nivel de precios de la conectividad en los países de la región y en relación a los países desarrollados (OCDE)¹⁰. Siguiendo la metodología estándar, se convierten a dólares PPP las tarifas a fin de obtener medidas comparables entre los países considerados (véase el anexo V.2).

¹⁰ Los datos de OCDE corresponden a 4to. trimestre de 2009.

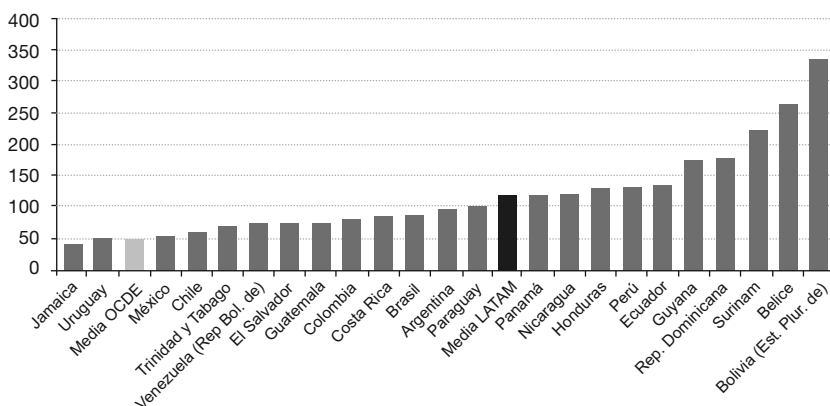
Se comienza el análisis ordenando a los países de acuerdo al precio promedio de una conexión de banda ancha, calculado sobre todos los planes relevados (véase los gráficos V.4 y V.5). Se considera separadamente los precios con y sin ofertas (las ofertas, por lo general, ofrecen descuentos durante los primeros meses de conexión). Los *rankings* son esencialmente idénticos; sólo Uruguay y Jamaica intercambian el 1° y 2° puestos. Dada la consistencia en los ordenamientos generados por ambos indicadores, en lo que sigue sólo se consideran los precios sin ofertas.

Gráfico V.4
Tarifas de banda ancha – promedio de planes con ofertas
 (En dólares PPP)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.5
Tarifas de banda ancha – promedio de planes sin ofertas
 (En dólares PPP)



Fuente: Elaboración propia.

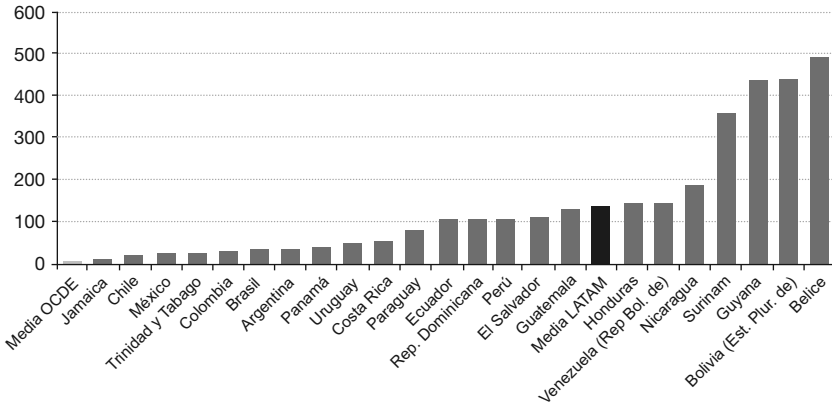
El primer resultado saliente es que países de buen desempeño en términos de penetración y calidad ofrecida no necesariamente se destacan en cuanto al nivel de precios del servicio (en particular resaltan los casos de Argentina y Brasil). Sin embargo, de modo general los resultados confirman el efecto inhibitorio que ejerce el precio de los servicios sobre la penetración, ya que 4 de los 5 países en el quintil inferior en penetración del servicio tienen tarifas sobre el promedio de la región (la excepción es Guatemala, con tarifas promedio bajas, pero escasa adopción del servicio).

A modo de referencia, se incluye una vez más el precio medio para los 30 países de la OCDE. En promedio, los precios en América Latina y el Caribe están casi 2,5 veces por encima de los de la OCDE, lo cual explica parte de las diferencias observadas en penetración. Vale destacar sin embargo que los países de mejor desempeño (Uruguay, Jamaica, México, y Chile) tienen tarifas promedio comparables a los de los países de la OCDE, y prácticamente todos los países del primero y segundo quintil ofrecen precios promedios que están a ± 1 desvío estándar de la media de la OCDE.

Otro indicador comúnmente utilizado en las comparaciones es el precio por megabit por segundo (Mbps), el cual permite una comparación sobre una medida normalizada de precio/calidad. En otras palabras, este indicador permite medir cuánto valor se obtiene en cada país por cada dólar gastado en un servicio de banda ancha. Jamaica, Chile y México siguen siendo los países donde se observan los menores precios, aunque no ocurre lo mismo en el caso de Uruguay debido a las bajas velocidades ofrecidas por el principal operador, lo que afecta negativamente la comparación en precio por Mbps. Similares son los casos de la República Bolivariana de Venezuela, El Salvador y Guatemala, que caen del segundo al cuarto quintil. Este indicador favorece, por el contrario, a los países con ofertas de alta velocidad tal como Argentina y Brasil, dado que en estos planes tiende a ser menor el costo por Mbps (véase el gráfico V.6).

Si bien los países del primer quintil tienen un desempeño comparable con la media de la OCDE (± 1 desvío estándar), el precio promedio por Mbps en la región es 15,5 veces el registrado en este grupo de países desarrollados. Nuevamente, la diferencia fundamental radica en los planes de alta y muy alta velocidad que se ofrecen en la OCDE. La relación precio/calidad es por lo tanto significativamente menos atractiva en los países de América Latina y el Caribe.

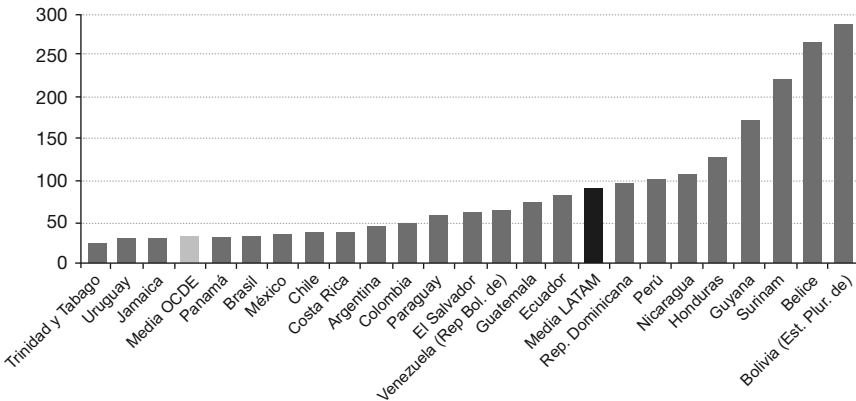
Gráfico V.6
Tarifas de banda ancha
 (En dólares PPP/Mbps)



Fuente: Elaboración propia.

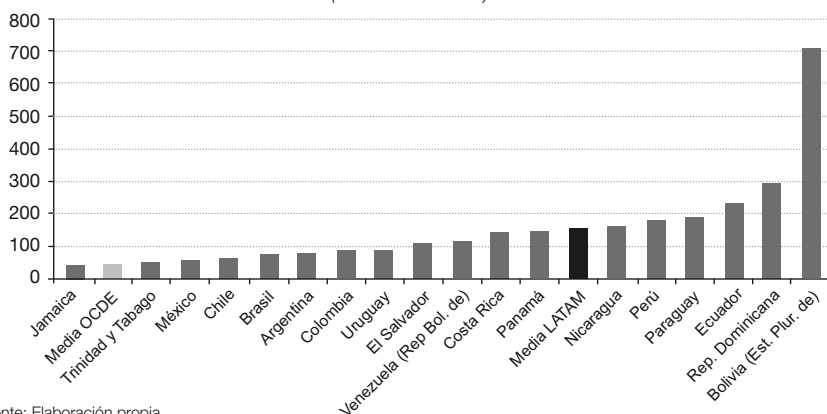
A fin de moderar el sesgo del indicador anterior, se segmenta la comparación de planes según la velocidad del servicio (véase los gráficos V.7, V.8 y V.9). En el segmento de ofertas de baja velocidad (256kbps–2Mbps) las tarifas promedio en la región son 3 veces mayores a las reportadas en los países de la OCDE, una diferencia que aumenta a 3,5 veces en las ofertas de velocidad media (2,5Mbps–10Mbps) y alta velocidad (10Mbps–32Mbps). Como se mencionó, en ningún país de la región existen ofertas en el nivel de servicio más alto (+35Mbps).

Gráfico V.7
Tarifas de banda ancha – promedio planes baja velocidad
 (En dólares PPP)



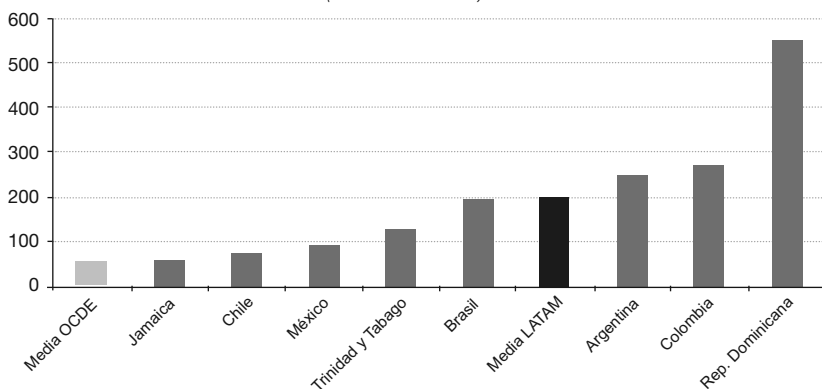
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.8
Tarifas de banda ancha – promedio planes de velocidad media
 (En dólares PPP)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico V.9
Tarifas de banda ancha – promedio planes de alta velocidad
 (En dólares PPP)



Fuente: Elaboración propia.

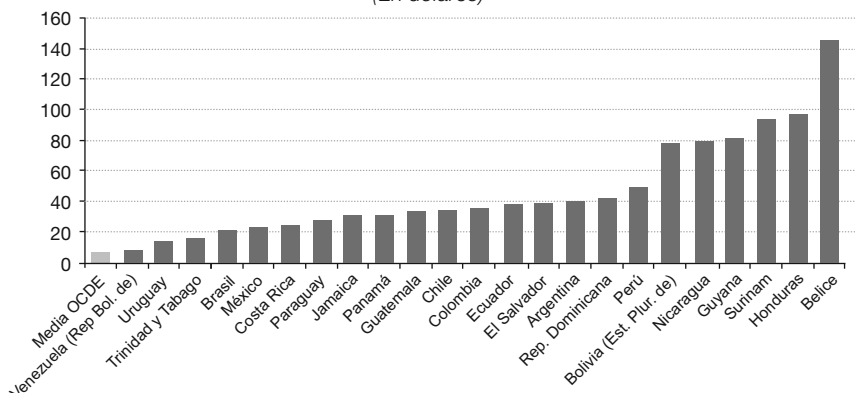
El análisis por nivel (*tier*) de servicio revela el buen desempeño de Jamaica en todos los casos (además de ser uno de los únicos ocho países de la muestra que ofrece planes en alta velocidad). México y Chile aparecen también con muy buen desempeño, especialmente en los niveles superiores de servicio. El mismo es el caso de Trinidad y Tabago, aunque su desempeño decae ligeramente al considerar velocidades más altas. Uruguay tiene un desempeño de primer quintil en baja velocidad, pero sólo de segundo quintil en velocidad media, y carece de ofertas en el nivel superior de servicio.

Por último, se comparan las tarifas de los planes más baratos de acceso a Internet de banda ancha observados en la muestra de países de la región (gráfico

V.10). El precio del plan de primer ingreso (*entry level*) es un indicador importante ya que establece el piso mínimo de gasto requerido por un hogar o microempresa para acceder al servicio, y es por ello utilizado en diversas comparaciones internacionales. Estos planes constituyen un elemento central de las políticas de universalización de la banda ancha adoptadas en diversos países, los cuales procuran reducir las barreras de adopción fomentando la oferta de planes básicos de conectividad.

No sorprende por ello que los países de mejor desempeño sean Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela, en los que el control gubernamental sobre el principal operador de telecomunicaciones permite ofrecer planes básicos de conectividad (típicamente de baja velocidad y con límites en la descarga de datos) a tarifas reducidas. Algo similar ocurre en Brasil, en el que diversos operadores privados se adhieron al Plan de Banda Ancha Popular del Estado de São Paulo, que ofrece beneficios impositivos a los operadores adheridos a la iniciativa¹¹. Chile presenta el caso opuesto, al caer al tercer quintil cuando se considera el mínimo desembolso que debe realizarse por acceder al servicio. El Estado Plurinacional de Bolivia, Nicaragua, Guyana, Surinam, Honduras y Belice son los países de peor desempeño en este indicador —consistente con su desempeño relativo en los demás indicadores considerados.

Gráfico V.10
Tarifas de banda ancha – plan más barato disponible
(En dólares)



Fuente: Elaboración propia.

¹¹ En diversos países de la región, existen planes básicos de acceso a la banda ancha orientados a los hogares de menores recursos. Estos planes, semejantes a los de la tarifa social para servicios básicos de telecomunicaciones, contienen diversas restricciones de velocidad y descarga de datos, y en algunos casos permiten la modalidad de contratación prepaga. El plan Acceso a Banda Ancha Prepago de CANTV en la República Bolivariana de Venezuela, por 7 dólares al mes, ofrece acceso de tecnología ADSL con una velocidad de bajada de 256 kbps (el piso mínimo de la banda ancha) y 128 kbps de subida, con un límite de descarga de 500Mb por mes. Por su parte, en Uruguay el operador estatal ANTEL ofrece un plan básico con una velocidad de bajada de 1024 kbps y límite de descarga de 2Gb a unos 9 dólares al mes (con ofertas). En Brasil, Telefónica ofrece un plan adherido a la iniciativa de Banda Ancha Popular del Estado de São Paulo con una velocidad de bajada de 256 kbps y un límite de descarga de 10Gb a unos 17 dólares al mes.

En el cuadro V.4, se resumen los resultados del relevamiento de planes y tarifas, y se incluye además un *ranking* basado en el promedio simple de los distintos indicadores.

Cuadro V.4
Ranking de tarifas

País	Dólares PPP con ofertas	Dólares PPP sin ofertas	Dólares PPP/Mbps sin ofertas	Plan más barato disponible	Ranking promedio
Jamaica	2	1	1	8	3.0
México	3	3	3	5	3.5
Uruguay	1	2	9	2	3.5
Trinidad y Tabago	5	5	4	3	4.3
Chile	4	4	2	11	5.3
Venezuela (Rep. Bol. de)	6	6	18	1	7.8
Brasil	11	11	6	4	8.0
Colombia	9	9	5	12	8.8
Costa Rica	10	10	10	6	9.0
Guatemala	8	8	16	10	10.5
El Salvador	7	7	15	14	10.8
Paraguay	13	13	11	7	11.0
Panamá	14	14	8	9	11.3
Argentina	12	12	7	15	11.5
Ecuador	18	18	12	13	15.3
Perú	17	17	14	17	16.3
Nicaragua	15	15	19	19	17.0
Rep. Dominicana	20	20	13	16	17.3
Honduras	16	16	17	22	17.8
Guyana	19	19	21	20	19.8
Surinam	21	21	20	21	20.8
Bolivia (Est. Plur. de)	23	23	22	18	21.5
Belice	22	22	23	23	22.5

Fuente: Elaboración propia.

A manera de conclusión, los resultados revelan:

- i) Una alta dispersión en los niveles de tarifas en la región, aun en mercados de características similares, lo que sugiere la existencia de oportunidades para la acción regulatoria dirigida a fortalecer la competencia y atender a posibles cuellos de botella en los distintos segmentos que componen el mercado de acceso a Internet.
- ii) Una oferta de menor calidad y un nivel promedio de tarifas significativamente mayor que en los países de la OCDE, en particular en los planes de media (2,5Mbps–10Mbps) y alta velocidad (10Mbps–32Mbps). En los países de mejor desempeño de la región, sin embargo, las tarifas son comparables a las de la OCDE, lo que refuerza la necesidad de las acciones mencionadas en el punto anterior.

- iii) La importancia de planes básicos de conectividad que permitan reducir los actuales niveles de precio y, de esta manera, extender las fronteras del mercado residencial de acceso a Internet de banda ancha. Los resultados sugieren la existencia de un equilibrio entre precio y calidad ofrecida, por el cual algunos países se destacan en cuanto al valor del Mbps mientras que otros lo hacen en las ofertas de primer ingreso (*entry level*). Los ejemplos de Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela sugieren el potencial de la segmentación de la oferta hacia la base de la pirámide de ingresos como herramienta de universalización del servicio.

D. Estimación del efecto del precio sobre la demanda de banda ancha

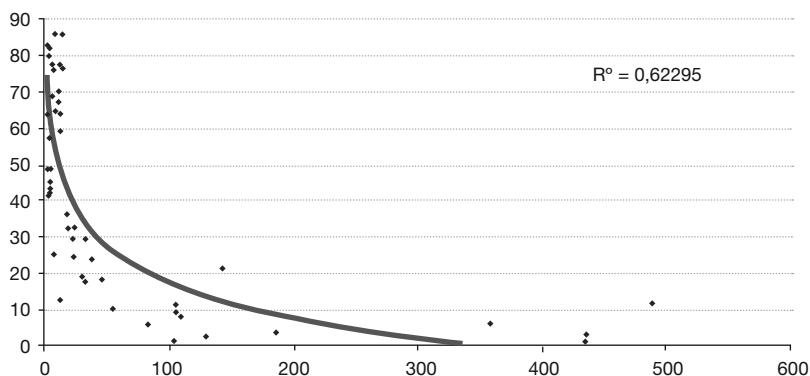
Los resultados del IDBA discutidos en la sección 2 sugieren que la adopción de banda ancha depende en gran medida de la dotación de recursos económicos y características demográficas de un país. En otras palabras, depende de variables de largo plazo sobre las cuales los hacedores de política tienen limitada capacidad de acción en el corto plazo. Por otro lado, el precio del servicio de acceso a Internet de banda ancha es una variable sobre la que los gobiernos sí tienen amplio margen de acción mediante diversas herramientas de fomento de la competencia y corrección de fallas del mercado. Es por ello que la estimación del impacto de cambios en las tarifas sobre la adopción del servicio es un ingrediente clave en la definición de políticas.

El modelo utilizado para el cálculo del IDBA, no obstante, omite la variable precio del servicio de banda ancha, ya que como señalan Hauge y Prieger (2010), el nivel de penetración está determinado por la interacción entre la disponibilidad del servicio, la oferta de planes existentes y la demanda del servicio. Por lo tanto, el precio y la penetración están determinados simultáneamente, lo que exige otro tipo de herramientas econométricas para aislar el efecto del precio sobre la penetración de banda ancha. En esta sección se aborda este tema (el anexo V.3 contiene mayor detalle sobre la metodología utilizada y los resultados).

La correlación simple entre los indicadores de precio y penetración sugiere que existe asociación entre ambas variables, aunque no permite distinguir el efecto de cambios en las tarifas sobre la penetración del servicio. A modo de ejemplo, el gráfico V.11 presenta la correlación simple entre el precio por Mbps (en dólares PPP) y la tasa de penetración cada 100 hogares para los 22 países de América Latina y el Caribe y los 29 países de la OCDE que integran la muestra¹².

¹² Nuevamente se excluye a Honduras por falta de datos comparables sobre penetración de banda ancha.

Gráfico V.11
Correlación entre precio (dólares PPP/Mbps) y penetración de banda ancha
(Cada 100 hogares)



Fuente: elaboración propia y UIT.

A fin de aislar el efecto del precio del servicio sobre la demanda de banda ancha, se comienza estimando un modelo simple de regresión que considera cuatro factores de demanda identificados por la literatura como determinantes del nivel de penetración de la banda ancha (*PENET*)¹³:

- Precio: precio del abono mensual en dólares PPP (*PRECIO*).
- Ingreso: PIB per cápita en dólares PPP (*PBICAP*).
- Edad: porcentaje de la población entre 15 y 64 años (*EDAD*).
- Educación: Índice de Educación de la ONU (*EDUC*).

En el caso de *PRECIO*, se utiliza el precio promedio con ofertas para cada país, tal como surge del relevamiento de tarifas (ver sección 3). Los datos para las demás variables son los mismos que se usaron en la construcción del IDBA (sección 2). El rezago en las variables explicativas responde a la disponibilidad de datos, pero permite también atenuar un potencial problema de endogeneidad.

¹³ La elección de las variables a incluir en la regresión responde tanto a consideraciones teóricas como a la disponibilidad de datos, y también a la necesidad de mantener bajo el número de parámetros a estimar, dado el limitado número de observaciones.

El precio y el analfabetismo digital suelen aparecer entre las barreras más mencionadas para la adopción de la banda ancha (Horrigan, 2009)¹⁴. El analfabetismo digital, o la incapacidad de usar las tecnologías digitales para encontrar, utilizar y crear información, suele ser una barrera más importante entre las personas de mayor edad y menor educación (Hauge y Prieger, 2010). Por lo tanto, se incluyen *EDAD* y *EDUC* como *proxies* de este determinante de la adopción de banda ancha.

Los países considerados son, una vez más, Argentina, Belice, el Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tabago, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela. A fin de obtener un mayor número de observaciones para un análisis estadístico apropiado, se incluyen 29 países de la OCDE en la muestra (todos los miembros de la organización excepto México, ya incluido en la muestra original).

La función de demanda de banda ancha a estimar es la siguiente (el subíndice indica la observación, es decir, el país):

$$PENET_i = f(PRECIO_i, PBICAP_i, EDAD_i, EDUC_i) + u_i$$

$$PENET_i = \beta_0 + \beta_1 PRECIO_i + \beta_2 PBICAP_i + \beta_3 EDAD_i + \beta_4 EDUC_i + u_i$$

Con base en la literatura previa, se espera encontrar que:

- a mayor precio, menor es la demanda de banda ancha – $\beta_1 < 0$
- a mayor ingreso, mayor es la demanda de banda ancha – $\beta_2 > 0$
- a mayor porcentaje de población entre 15 y 64 años, mayor es la demanda de banda ancha – $\beta_3 > 0$
- a mayor educación, mayor es la demanda de banda ancha – $\beta_4 > 0$

En el cuadro V.5, se muestran los resultados del análisis usando mínimos cuadrados ordinarios (OLS).

¹⁴ La falta de un computador en el hogar es otra importante barrera, pero la falta de datos actualizados impide incluir esta variable en la especificación. De todos modos, dada alta la correlación entre la penetración de computadores y el PIB per cápita (Chinn y Fairlie, 2006), la inclusión de *PBICAP* entre los determinantes debería capturar, al menos en parte, este efecto.

Cuadro V.5
Estimación de la demanda de banda ancha (OLS)

Variable dependiente: <i>PENET</i>		
Variable	(1)	(2)
<i>PRECIO</i>	-0,121*** (0,026)	-0,029* (0,015)
<i>PBICAP</i>		0,0005*** (0,0001)
<i>EDAD</i>		-0,286 (0,266)
<i>EDUC</i>		57,026*** (20,363)
constante	26,257*** (2,504)	-26,338* (15,031)
Obs.	51	51
R ²	0,35	0,84

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *** Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

* Significativo al 10%.

Los errores estándar se reportan entre paréntesis.

La columna (1) presenta una regresión simple en la cual el precio es la única variable explicativa. El coeficiente tiene el signo esperado y es significativamente distinto de cero al 1%. En la columna (2) se incluyen los controles, es decir, PIB per cápita, edad y educación, a los factores explicativos de la demanda de banda ancha. El efecto del precio disminuye fuertemente y sólo es significativo al 10%.

El modelo con controles explica alrededor del 84% de la variabilidad en la penetración del servicio. Los signos de los coeficientes de las variables son los esperados y resultan significativos a los niveles usuales de confianza, excepto en la proxy de edad que resulta no significativa. En esta especificación, si bien se logra identificar un efecto del precio sobre la demanda de banda ancha, el mismo es pequeño. Por ejemplo, una reducción del 10% en el precio promedio (de 77 a 70 dólares PPP) redundaría en un aumento de la penetración de sólo 1,32% (estimado en las medias de las variables).

Como ya se mencionó, el problema radica en que el precio es potencialmente endógeno en la función de demanda. Si la demanda y la oferta de banda ancha varían en el tiempo, los datos de penetración y precios observados reflejan un conjunto de puntos de equilibrio (es decir, de intersecciones de la oferta y la demanda de banda ancha). En ese caso, una estimación mediante OLS de la penetración contra el precio no puede identificar ni la función de demanda ni la de oferta (Angrist y Krueger, 2001). Para capturar correctamente el efecto del precio sobre la demanda de banda ancha se debe encontrar algún factor que afecte a la oferta sin afectar a la demanda del servicio; es decir una variable instrumental (IV). La idea es lograr aislar la parte de variabilidad exógena (esto es, no causada por factores de demanda) del precio para estimar su impacto sobre la demanda de banda ancha.

Se elige como variable instrumental a la densidad de hogares por km² (*DENSHH*), ya que, como muestra una amplia literatura, esta variable afecta el costo del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones (Cribbett, 2000). En una industria con fuertes economías de escala, se espera que una mayor densidad de población implique costos unitarios menores y, por ende, precios más bajos en promedio. Por otro lado, no hay, en principio, razón para suponer que la densidad afecte a la *demanda* de banda ancha (a no ser mediante el efecto sobre el precio)¹⁵.

En el cuadro V.6, se presentan los resultados de la estimación de la demanda de banda ancha, en la que se incluye la variable *PRECIO* instrumentada por *DENSHH* (véase el anexo V.3).

Cuadro V.6
Estimación de la demanda de banda ancha (modelo IV)

Variable dependiente: <i>PENET</i>		
Variable	(1)	(2)
<i>PRECIO</i>	-0,248*** (0,068)	-0,190* (0,104)
<i>PBICAP</i>		0,0003** (0,0001)
<i>EDAD</i>		-0,944 (0,727)
<i>EDUC</i>		26,702 (47,379)
constante	36,131*** (4,834)	60,844 (65,149)
Observaciones	51	51
R ² centrado	-0,04	0,44
R ² no centrado	0,63	0,80

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *** Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

* Significativo al 10%.

Los errores estándar fueron estimados de manera robusta y se reportan entre paréntesis.

Con la ayuda del instrumento, se logra identificar un efecto mayor del precio sobre la demanda de banda ancha que el que sugiere la estimación de mínimos cuadrados (columna (2)). A fin de cuantificar ese efecto, se opta en primer lugar por calcular la elasticidad para cada país, ya que en una función de demanda lineal como la estimada, la elasticidad es distinta en todos los puntos y, lógicamente, será mayor donde el precio sea alto y la penetración sea baja. Luego, se calcula la tasa de penetración utilizando la elasticidad estimada y distintas hipótesis sobre reducción del precio promedio (con ofertas) en cada país que van del 10% al 50%. El cuadro V.7 muestra los resultados de este ejercicio¹⁶.

¹⁵ Éste es el supuesto de identificación que se mantiene en el análisis. En el anexo V.3, se discute su validez.

¹⁶ La elasticidad está definida para pequeñas variaciones del precio. Los cálculos del cuadro deben verse más como un ejercicio hipotético que como una predicción certera de la respuesta de la penetración a esas variaciones del precio. Sólo bajo un supuesto de elasticidad constante, los cálculos serían exactos; en el caso contrario, la aproximación será peor cuanto mayor sea la variación del precio.

Cuadro V.7

Estimación del impacto del precio sobre la penetración de banda ancha

País	Tasa de penetración en 2009	Reducción hipotética del precio promedio				
		-10%	-20%	-30%	-40%	-50%
Tasas de penetración predichas						
Argentina	8,80	9,82	10,84	11,86	12,88	13,91
Belice	2,61	3,17	3,73	4,29	4,86	5,42
Bolivia (Est. Plur de.)	2,86	3,43	3,99	4,56	5,12	5,69
Brasil	7,51	8,88	10,26	11,63	13,01	14,38
Chile	9,81	10,55	11,29	12,03	12,78	13,52
Colombia	4,64	5,28	5,93	6,57	7,21	7,85
Costa Rica	6,01	7,11	8,21	9,31	10,41	11,52
Ecuador	1,77	3,38	4,98	6,59	8,20	9,80
El Salvador	2,42	2,66	2,90	3,14	3,38	3,62
Guatemala	0,78	0,84	0,91	0,97	1,04	1,10
Guyana	0,26	0,40	0,54	0,68	0,82	0,96
Jamaica	4,13	4,30	4,47	4,64	4,80	4,97
México	9,05	9,53	10,01	10,49	10,97	11,45
Nicaragua	0,82	1,38	1,95	2,51	3,07	3,64
Panamá	5,82	8,09	10,35	12,62	14,88	17,15
Paraguay	2,22	2,68	3,14	3,60	4,06	4,52
Perú	2,79	5,22	7,65	10,08	12,51	14,94
Rep. Dominicana	3,93	6,01	8,09	10,17	12,26	14,34
Surinam	1,65	2,06	2,48	2,89	3,31	3,72
Trinidad y Tabago	7,84	8,75	9,66	10,57	11,47	12,38
Uruguay	7,30	7,53	7,76	7,99	8,22	8,45
Venezuela (Rep. Bol. de)	6,51	7,15	7,78	8,42	9,06	9,69
Promedio de América Latina y el Caribe	4,52	5,37	6,22	7,07	7,92	8,77

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, el efecto de una reducción de precios es mayor en países de baja penetración y altas tarifas, como el Estado Plurinacional de Bolivia, Ecuador y la República Dominicana, que en los países de alta penetración y menores tarifas promedio, como Chile y Uruguay. En la última etapa del ejercicio, se calcula la elasticidad promedio para la muestra total así como para cada grupo de países (cuadro V.8).

Cuadro V.8

Estimación de la elasticidad-precio de la demanda de banda ancha

	Elasticidad-precio
Total muestra	0,68
LATAM	1,88
OCDE	0,53

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados confirman la mayor elasticidad precio de la demanda de banda ancha en los países de la región respecto a los de la OCDE¹⁷. En el caso de América Latina y el Caribe, una reducción promedio de precios del 10% resultaría en un aumento de casi 19% en la tasa de penetración, equivalente a 4,7 millones de conexiones adicionales de banda ancha. Sin embargo, vale destacar también que, aun con reducciones de precio del 50%, la región estaría lejos de los niveles de penetración de la OCDE, hallazgo que valida la búsqueda de estrategias complementarias de conectividad tal como el fomento a la banda ancha móvil, los modelos de acceso compartido y el subsidio a los establecimientos escolares (véase el recuadro V.1)¹⁸.

Recuadro V.1

Las metas del Plan Nacional de Banda Ancha (PNBL) de Brasil

En noviembre de 2009, el gobierno de Brasil anunció un ambicioso Plan Nacional de Banda Ancha (PNBL) que incluye entre sus principales objetivos triplicar el número de conexiones residenciales. El plan contempla una fuerte reducción en la tarifa promedio del plan más barato de aproximadamente 40% (de los actuales 49 reales en promedio a 29 reales, según el Plan). Los resultados de esta sección permiten evaluar si esta reducción de precios sería suficiente para alcanzar los objetivos propuestos en el PNBL. Los resultados presentados en el cuadro V.7 indican que una reducción de precios del 40% llevaría a casi duplicar la tasa de penetración hasta alcanzar 13%. Sin embargo, para triplicar esa tasa (llevando la penetración de 7,5% a 22,5%) serían necesarias reducciones de tarifas mayores al 85%, lo que no es factible en el corto plazo. Esto sugiere la necesidad de actuar sobre otras variables que afectan la demanda (además del precio del servicio) a fin de alcanzar las metas propuestas por el PNBL.

E. Asequibilidad de la banda ancha

A fin de complementar los resultados de la sección 3 sobre los niveles de tarifas de acceso a Internet de banda ancha en la región, en esta sección se realiza

¹⁷ Las estimaciones de elasticidad se encuentran en línea con los resultados de otros trabajos. Por ejemplo, Ford y otros (2007) reportan una elasticidad de 0,371 para los países de la OCDE. Otros resultados con base en encuestas arrojan estimaciones mayores. Cardona y otros (2009) calculan la elasticidad de la demanda de banda ancha en Austria entre 0,97 y 2,61 dependiendo de las tecnologías disponibles (DSL, cable módem, 3G). Para Estados Unidos, Goolsbee (2000) estima la elasticidad de la demanda de banda ancha por cable módem entre 2,8 y 3,5; la estimación de Rappoport y otros (2002) es 0,587 para cable y 1,462 para DSL; y Varian (2002) calcula que la elasticidad de la demanda de banda ancha se halla entre 1,3 y 3,1.

¹⁸ Una revisión crítica de la experiencia internacional con programas de estímulo de la demanda de banda ancha puede encontrarse en Hauge y Priegeer (2010).

un análisis de asequibilidad de estos servicios. En otras palabras, se trata de contrastar las tarifas con los niveles de ingreso de los hogares a fin de estimar el esfuerzo relativo que deben (o deberían en el caso de los hogares no conectados) realizar las familias para obtener el servicio. La asequibilidad se refiere a la capacidad de pago por el servicio en los diferentes estratos de ingreso y, por ello, es una dimensión fundamental en la estimación de la demanda de banda ancha. Además, el diseño de políticas eficientes para la ampliación del servicio depende de una correcta estimación de la asequibilidad en los hogares objetivo de esas políticas. Sin embargo, esta temática ha sido escasamente abordada por la literatura especializada y los pocos estudios disponibles arrojan resultados poco consistentes (Cardona y otros, 2009; Rosston, Savage y Waldman, 2010; Hauge y Prieger, 2010).

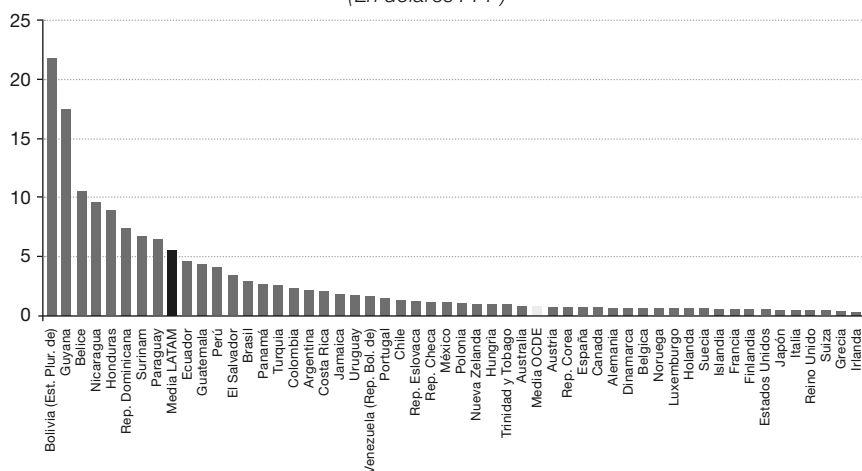
En este trabajo se asume que los hogares están dispuestos, en promedio, a pagar un porcentaje determinado ($T\%$) de sus ingresos en el servicio de acceso a Internet de banda ancha. Si el costo real del servicio supera a T , las probabilidades de compra son bajas, mientras que si se encuentra por debajo de T las probabilidades son altas. Por lo tanto, se considera a T como el umbral de asequibilidad de la banda ancha.

La evidencia acerca del valor que asume T en distintos países y para distintos niveles de ingreso es escasa. Siguiendo a Barrantes y Galperin (2008), se realiza una estimación preliminar de $T = 5\%$. Este valor es ampliamente utilizado tanto en la literatura académica como en los análisis de organismos internacionales especializados como umbral del gasto en telecomunicaciones en general (Milne, 2006), y es confirmado por la evidencia más reciente disponible para América Latina y el Caribe (Marchionni y Glüzman, 2010)¹⁹. Siendo este umbral utilizado para el gasto en telecomunicaciones en general, representa un umbral conservador al aplicarse exclusivamente a los servicios de acceso a Internet de banda ancha (y por lo tanto los resultados a seguir posiblemente sobreestiman la verdadera asequibilidad del servicio).

Típicamente se utiliza como *proxy* de asequibilidad la relación entre el precio del servicio y el PIB per cápita u hogar a nivel país. Por ejemplo, en el gráfico V.12 se muestra el precio promedio (sin ofertas) del servicio de acceso a Internet de banda ancha como proporción del PIB por hogar en dólares PPP (mensualizado) para la muestra de países usada en este capítulo.

¹⁹ Estos autores examinan el gasto total en telecomunicaciones del promedio de los hogares en ocho países de la región y encuentran que sólo se acerca al 5% en Colombia, siendo significativamente menor en casos como México (3,1%) y Perú (1,4%).

Gráfico V.12
Precio promedio sin ofertas como porcentaje del PIB por hogar
 (En dólares PPP)

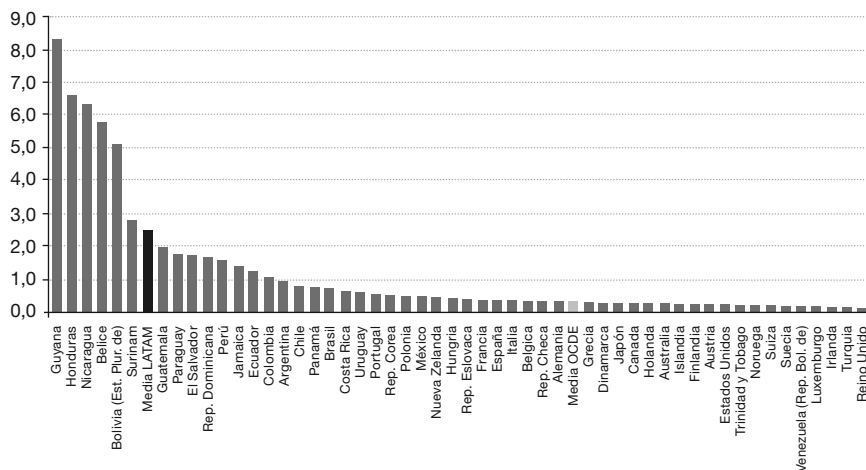


Fuente: elaboración propia

Este indicador revela que, en la mayoría de los países de la región (en 15 de 23), el costo del acceso a Internet (precio promedio sin ofertas) se encuentra por debajo del umbral del 5% del ingreso de los hogares. Si bien el promedio de la región está levemente por encima de este umbral, es evidente que está sesgado por algunos países de muy baja asequibilidad como el Estado Plurinacional de Bolivia y Guyana. Vale notar no obstante que la media de la región supera en casi ocho veces a la de los países de la OCDE, indicando el mayor esfuerzo relativo que deben realizar los hogares de América Latina y el Caribe para adquirir el servicio. Sólo en pocos países de la región, entre los que destacan Trinidad y Tabago y México, la asequibilidad del servicio se asemeja a la de los países desarrollados.

El cuadro de situación mejora significativamente al considerar el plan más barato ofrecido en cada país. Como muestra el gráfico V.13, el número de países sobre el umbral de asequibilidad se reduce de ocho a cinco. En promedio, sin embargo, se mantiene la relación a favor de los hogares de la OCDE, para los cuales el costo del plan más barato representa, en promedio, sólo el 0,3% de los ingresos mensuales, mientras que en América Latina representa el 2,5%. En otras palabras, el esfuerzo que debe realizar un hogar de la región para comprar banda ancha es ocho veces mayor que en el caso de un hogar promedio de la OCDE.

Gráfico V.13
Precio más barato sin ofertas como porcentaje del PIB por hogar
 (En dólares PPP)



Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos a partir de los indicadores de asequibilidad a nivel agregado, sin embargo, esconden diversos problemas de medición. En primer lugar, al dividir el PIB total de un país por el total de los hogares se obtiene una *proxy* de limitada validez de la verdadera capacidad de consumo de los hogares (como se verá más adelante los datos oficiales basados en encuestas a hogares sugieren niveles de ingreso significativamente menores). Pero, más problemático incluso es trabajar con promedios agregados en el análisis de países que destacan por sus desigualdades en la distribución del ingreso, como los países de América Latina y el Caribe. Esto requiere trabajar con datos desagregados por niveles de ingreso y basados, no en cuentas nacionales, sino en encuestas a hogares.

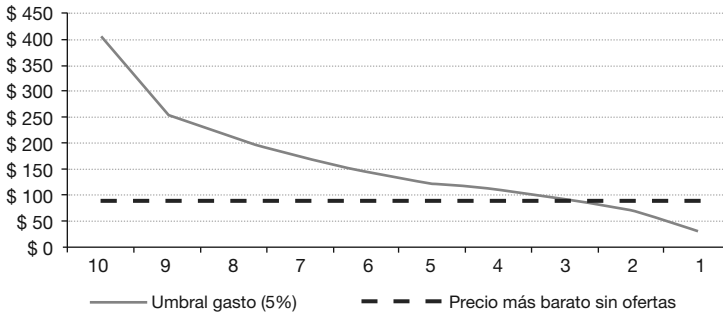
En lo que sigue, se realiza una aproximación a este análisis tomando el ejemplo de tres países (Argentina, Brasil y Colombia) para los que existen datos recientes de ingreso por hogar y con distinción entre hogares urbanos y rurales²⁰. Los gráficos V.14 a V.18 muestran el umbral de ingreso familiar disponible para gasto en telecomunicaciones (5% del ingreso) para cada decil de ingreso (en moneda nacional), al que se añade (en línea punteada) el precio del plan más barato disponible en el mercado. Esto permite estimar la *brecha de asequibilidad*, que corresponde a la diferencia entre el ingreso disponible para el gasto en telecomunicaciones en cada hogar (es decir el umbral del 5%) y la tarifa correspondiente (en este caso el plan más barato disponible).

²⁰ Los autores agradecen a sus colegas del Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales de la Universidad Nacional de La Plata (CEDLAS), en particular a Guillermo Cruces, por la colaboración en el procesamiento de los microdatos.

Para el caso de Argentina, los datos del total país confirman las conclusiones del análisis a nivel agregado, ya que, de modo general, revelan que la brecha de asequibilidad en este país es reducida. Como puede observarse, considerando el umbral de gasto, sólo el 20% más pobre de los hogares no estaría en condiciones de afrontar el costo del servicio, lo que sugiere un interesante potencial de crecimiento del mercado. Vale notar que este resultado es consistente con el análisis del IDBA para Argentina, que sugiere un desempeño por debajo del potencial del país.

Gráfico V.14

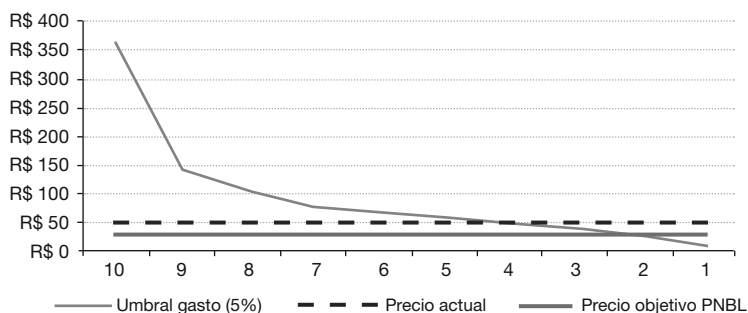
Argentina (total país) - Asequibilidad de la banda ancha según decil de ingreso, segundo semestre de 2009



Fuente: CEDLAS y elaboración propia.

Para Brasil los datos permiten una diferenciación adicional para los hogares en zonas rurales, algo importante dadas las deficiencias de acceso a Internet en dichas zonas. El gráfico V.15 presenta la brecha de asequibilidad para el total de los hogares del país. Siguiendo la discusión sobre el PNBL de la sección anterior (recuadro V.1), el gráfico incluye tanto la tarifa mínima actual considerada por el gobierno (49 reales) como la tarifa objetivo del PNBL (29 reales, la tarifa actualmente vigente sólo para el Estado de São Paulo). Como puede observarse, tal reducción de precios permitiría ampliar la frontera del mercado de banda ancha del 60% al 80% de los hogares del país, mientras que otro tipo de soluciones de conectividad deben buscarse para el 20% de los hogares más pobres.

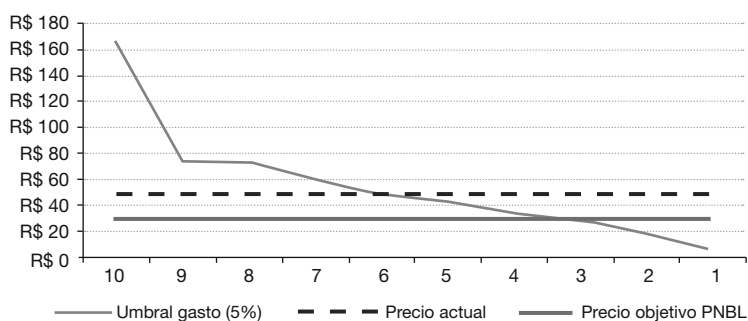
Gráfico V.15
Brasil (total país) - Asequibilidad de la banda ancha según decil de ingreso, segundo semestre de 2009



Fuente: CEDLAS y elaboración propia.

Sin embargo, si se considera exclusivamente a los hogares del ámbito rural (para los cuales los ingresos son significativamente menores), como se observa en el gráfico V.16 el efecto de la reducción de precios propuesta en el PNBL sería mayor, al aumentar la frontera del mercado del 40% al 70% de los hogares. Nuevamente, herramientas de otro tipo serán necesarias para brindar conectividad al 30% de los hogares de menores ingresos del ámbito rural.

Gráfico V.16
Brasil (rural) - Asequibilidad de la banda ancha según decil de ingreso, segundo semestre de 2009

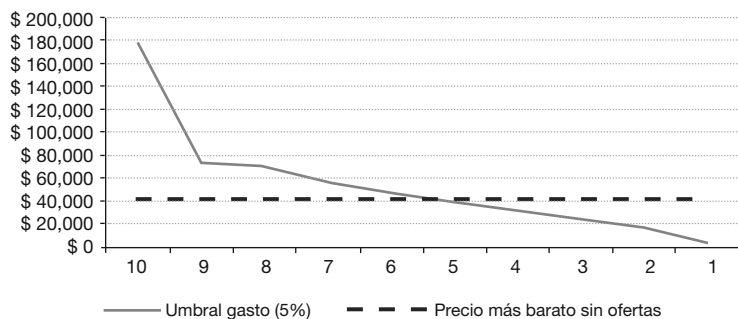


Fuente: CEDLAS y elaboración propia.

En el caso de Colombia, como puede observarse en el gráfico V.17, la brecha de asequibilidad para el total país sugiere que el mercado potencial alcanza solamente a la mitad de los hogares, ya que para el resto la tarifa más barata del mercado supera el umbral de gasto disponible en telecomunicaciones.

Gráfico V.17

Colombia (total país) - Asequibilidad de la banda ancha según decil de ingreso, cuarto semestre de 2009

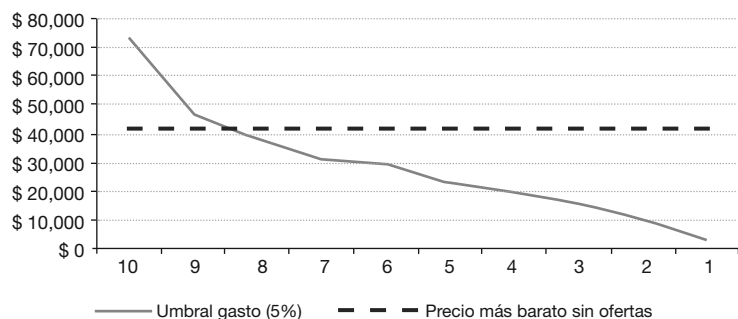


Fuente: CEDLAS y elaboración propia.

En el caso de los hogares de las zonas rurales de Colombia la brecha es significativamente mayor, como se observa en el gráfico V.18. En este caso, apenas el 20% de los hogares genera los ingresos necesarios para adquirir el servicio a los valores actuales. El análisis permite estimar que una reducción de tarifas similar a la propuesta por el PNBL de Brasil (de 40%) generaría una significativa ampliación de la frontera de mercado en Colombia, llevando la tarifa mínima a aproximadamente 25.000 pesos (de los actuales 42.000 pesos), lo que haría posible que al menos la mitad de los hogares rurales pudieran adquirir el servicio.

Gráfico V.18

Colombia (rural) - Asequibilidad de la banda ancha según decil de ingreso, cuarto semestre de 2009



Fuente: CEDLAS y elaboración propia.

En resumen, el análisis de asequibilidad revela que todavía queda un largo camino por recorrer en América Latina y el Caribe que permita ampliar gradualmente la frontera del mercado de banda ancha a la mayoría de los hogares. Por una parte, el análisis agregado revela que, en promedio, los hogares de la región deben realizar un esfuerzo ocho veces mayor al de los hogares en países desarrollados para adquirir los servicios, algo que se explica tanto por los menores niveles de ingreso como por las mayores tarifas vigentes en la región. Vale reiterar, sin embargo, que el promedio está fuertemente sesgado por algunos casos con muy baja asequibilidad y que los niveles de asequibilidad en algunos países de la región se asemejan a los de los países de la OCDE.

Por otra parte el análisis de brecha de asequibilidad permite una mejor aproximación a la capacidad real de pago por el servicio de los hogares, y los resultados confirman tanto el potencial de crecimiento del mercado en países de altos ingresos relativos como Argentina y Brasil, como los desafíos que plantea la conectividad en áreas rurales de bajos ingresos y altos costos de despliegue de redes. Como revela el caso de Colombia, para esas áreas las reducciones de tarifas y subsidios a la demanda son herramientas necesarias pero no suficientes, y deberán ser complementadas mediante otro tipo de iniciativas de conectividad.

F. Conclusiones

El nivel de precio de un servicio y la capacidad de compra del mismo por los hogares son variables fundamentales para un diagnóstico correcto sobre el nivel de competencia entre prestadores del servicio y la formulación de políticas públicas que busquen ampliar la frontera del mercado y atender a posibles brechas de acceso de los hogares de menores recursos. En este capítulo se analiza el nivel de precios del servicio de acceso a Internet de banda ancha fija en el segmento residencial en América Latina y el Caribe, y se busca estimar la asequibilidad del servicio para distintos hogares a lo largo de la curva de distribución del ingreso en cada país. El capítulo propone también nuevas herramientas de diagnóstico sobre el desarrollo de la banda ancha, y avanza en la estimación del efecto de potenciales cambios tarifarios sobre el nivel de adopción del servicio.

Del presente análisis se desprenden dos conclusiones generales. La primera es que existe un amplio margen para la reducción de tarifas y la mejora en la calidad de la oferta de banda ancha fija en América Latina y el Caribe. La segunda es que la adopción de banda ancha se explica en gran medida por la dotación de recursos y las características demográficas de un país, por lo que las iniciativas

dirigidas a promover reducciones en las tarifas del servicio deben complementarse con políticas públicas que afecten otras variables de la demanda (por ejemplo, los programas de alfabetización digital) así como estrategias alternativas de acceso (por ejemplo, la banda ancha móvil o el acceso compartido). En otras palabras, las buenas prácticas regulatorias son necesarias pero no suficientes ya que, debido al conjunto de factores mencionados, los países de la región requieren iniciativas proactivas de extensión de redes y estímulo a la demanda para acercarse a los niveles de acceso de los países de la OCDE.

El argumento se elabora a partir del índice de desempeño en banda ancha (IDBA), el que revela que los países de la región se encuentran por debajo de su potencial de desarrollo de la banda ancha. En otras palabras, dada la dotación de recursos económicos y las características demográficas de los países de la región, existe un significativo potencial de crecimiento del mercado, en particular para los países de ingresos medios o altos y con elevados índices de escolaridad. Por otra parte, los resultados llaman la atención sobre el peso de los determinantes estructurales (niveles de ingreso y escolaridad, composición demográfica, y características geográficas) sobre el despliegue y la adopción de banda ancha, lo que explica gran parte de la brecha que separa a América Latina y el Caribe respecto a los países desarrollados.

Los resultados del relevamiento sobre planes y tarifas de los principales prestadores indican que existe una importante dispersión en los niveles de precios y la calidad de los servicios ofrecidos en la región. En particular, las diferencias de precios entre mercados de características similares sugieren la existencia de oportunidades para la acción regulatoria dirigida a fortalecer la competencia y atender a posibles prácticas anti-competitivas en los distintos segmentos que componen el mercado de acceso a Internet.

El *benchmarking* respecto a los países de la OCDE no favorece a la región: en general, la calidad de la oferta es baja y las tarifas altas. Los precios promedio de la región son casi 3 veces superiores a los reportados en los países de la OCDE, si bien estos precios promedio presentan una importante dispersión, tanto dentro de cada mercado, como entre mercados de la región (vale recordar que los países de mejor desempeño de la región tienen tarifas promedio comparables a las de los países de la OCDE). Las diferencias se agudizan en la comparación normalizada a dólares por Mbps, ya que la oferta de mayor velocidad disponible en la OCDE implica menores precios por unidad de servicio. Este hallazgo sugiere la necesidad de promover la segmentación de la oferta a fin de brindar servicios de mayor calidad y, a la vez, atender el mercado de conectividad básica a precios asequibles. Las iniciativas de tarifas sociales de banda ancha en Uruguay, la República Bolivariana de Venezuela y Brasil destacan

en este aspecto. Países de muy buen desempeño relativo en penetración no necesariamente se destacan en calidad o precio, lo cual refuerza el valor de un acercamiento multidimensional a la comparación internacional.

La estimación del efecto del precio sobre la demanda confirma el hallazgo sobre el potencial de crecimiento de la banda ancha en América Latina y el Caribe. Por un lado los resultados corroboran la asociación entre precio y penetración del servicio. Por otro la modelización econométrica sugiere que la demanda de banda ancha es elástica al precio en la región, mientras aparece como relativamente inelástica en los mercados más maduros de la OCDE. Más específicamente, los resultados sugieren que una reducción promedio de precios del 10% resultaría en un aumento de casi 19% en la tasa de penetración en la región (4,7 millones de conexiones adicionales). Este importante hallazgo refuerza la necesidad de profundizar la competencia en el mercado de acceso como herramienta de universalización del servicio. No obstante el análisis revela también que aun con drásticas reducciones de tarifas la región continuará lejos de los niveles de penetración de la OCDE, lo que corrobora lo dicho anteriormente sobre la necesidad de estrategias complementarias de conectividad.

Por último, el análisis de asequibilidad revela que, en promedio, los hogares de América Latina y el Caribe deben realizar un esfuerzo ocho veces mayor al de los hogares en países desarrollados para adquirir los servicios, algo que se explica tanto por los menores niveles de ingreso como por las mayores tarifas vigentes en la región. A su vez, el indicador de brecha de asequibilidad sugiere que la capacidad de pago por el servicio varía significativamente para los hogares según niveles de ingreso y la localización geográfica. Como muestra el ejemplo sobre el PNBL en Brasil, esta herramienta permite estimar el efecto potencial de las iniciativas gubernamentales de universalización del servicio y, a su vez, identificar la frontera del mercado potencial y los niveles de subsidio necesarios para garantizar un piso mínimo de conectividad para los hogares de la región.

Bibliografía

- Angrist, Joshua y Alan B. Krueger (2001), Instrumental Variables and the Search for Identification: From Supply and Demand to Natural Experiments, *The Journal of Economic Perspectives* 15(4): 69-85.
- Banco Mundial (2008), *Global Economic Prospects: Technology Diffusion in the Developing World*, Washington D.C.
- Barrantes, Roxana, y Hernan Galperin (2008), Can the Poor Afford Mobile Telephony? Evidence from Latin America, *Telecommunications Policy*, 32(8): 521-530.
- Berkman Center (2010), *Next Generation Connectivity: A Review of Broadband Internet Transitions and Policy from Around the World*, Cambridge: Berkman Center.

- Cardona, Mélisande, Anton Schwarz, Burcin Yurtoglu y Christine Zulehner (2009), Demand Estimation and Market Definition for Broadband Internet Services, *Journal of Regulatory Economics* 35(1): 70-95.
- Chinn, Menzie, y Robert Fairlie (2006), ICT Use in the Developing world: An Analysis of Differences in Computer and Internet Penetration, *Review of International Economics* 18(1): 153-167.
- Cribbitt, Peter (2000), *Population Distribution and Telecommunication Costs*, Australian Productivity Commission Research Paper, Agosto.
- Dattaa, Anusua y Sumit Agarwal (2004), Telecommunications and Economic Growth: A Panel Data Approach, *Applied Economics* 36(15): 1649-1654.
- Ford, George, Thomas Koutsky y Lawrence Spiwak (2007), *The Broadband Performance Index: A Policy-Relevant Method of Comparing Broadband Adoption Among Countries*, Phoenix Center Policy Paper No. 29, Phoenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies, Julio.
- Goolsbee, Austan, (2000), Subsidies, the Value of Broadband and Fixed Costs, en Robert Crandall y James Alleman (eds.), *Broadband: Should We Regulate High-Speed Internet Access*, AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Washington, D.C.
- Hauge, Janice y James Prieger (2010), Demand-Side Programs to Stimulate Adoption of Broadband: What Works? *Review of Network Economics* 9(3): 4.
- Horrigan, John (2009), *Home Broadband Adoption 2009*, Pew Research Center, Washington D.C.
- Katz, Raul (2009), *Estimating Broadband Demand and its Economic Impact in Latin America*, Presentado en la Conferencia REDECOM-ACORN, Ciudad de México, Septiembre.
- Koutroumpis, Pantelis (2009), The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach, *Telecommunications Policy* 33: 471-485.
- Marchionni, Mariana y Pablo Glüzmann (2010), *Distributional Incidence of Social, Infrastructure, and Telecommunications Services in Latin America*, CEDLAS, Universidad Nacional de la Plata.
- Milne, Claire (2006), *Telecoms Demand: Measures for Improving Affordability in Developing Countries*, Media@LSE, Londres.
- Rappoport, Paul, Donald Kridel, Lester Taylor y James Alleman (2002), Residential Demand for Access to the Internet, en Gary Madden (ed.), *The International Handbook of Telecommunications Economics: Volume II*, Edward Elgar Publishers: Cheltenham.
- Röller, Lars-Hendrik y Leonard Waverman (2001), Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach, *American Economic Review* 91(4): 909-923.
- Rosston, Gregory, Scott Savage y Donald Waldman (2010), *Household Demand for Broadband Internet Service*, Reporte Final al Broadband.gov Task Force, Federal Communications Commission, Washington D.C.
- Varian, Hal (2002), The Demand for Bandwidth: Evidence from the INDEX Project, en Robert Crandall y James Alleman (eds.), *Broadband: Should We Regulate High-Speed Internet Access*, AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Washington, D.C.
- Wallsten, Scott (2009), *Understanding International Broadband Comparisons*. Technology Policy Institute, Junio.

Anexo V.1.

Metodología de recolección de datos

A los efectos de analizar las tarifas y la calidad del servicio de acceso a Internet de banda ancha fija disponible en América Latina y el Caribe, se procedió a construir una base de datos que compila todos los planes ofrecidos por los principales operadores del servicio en los principales mercados de la región.

El relevamiento de las tarifas se realizó siguiendo los criterios y la metodología utilizada por la OCDE. Se consideró un servicio de banda ancha a los planes cuya velocidad publicitada de descarga de datos supera los 256 kbps. En cada país, el universo de operadores considerados incluye, como mínimo, al proveedor más importante de acceso vía DSL y al proveedor más importante de servicios vía cable módem. Se relevaron en total 320 planes correspondientes a 53 operadores en 22 países. Los datos corresponden a la capital o principal ciudad de cada país y fueron recogidos durante la segunda quincena de mayo de 2010.

Para cada plan, se computaron la tecnología utilizada, las velocidades de descarga y subida publicitadas, la modalidad de contratación, las restricciones de velocidad o datos, y las tarifas correspondientes en moneda nacional (con y sin impuestos). La información se obtuvo mediante visitas a las páginas Web de cada proveedor. Los precios no incluyen cargos por servicio de televisión por cable o por el servicio de telefonía básica, los cuales en algunos casos son una condición necesaria para obtener el servicio de banda ancha. No se consideraron las ofertas por paquetes de servicios (doble o triple *play*), y las tarifas tampoco incluyen el alquiler del módem. Siguiendo el criterio utilizado por la OCDE se computaron los precios de los abonos mensuales con ofertas (tomando el promedio mensual del primer año de servicio) y sin ofertas.

En el cuadro A.V.1, se presenta el detalle de los planes y operadores relevados en cada país.

Cuadro A.V.1
Planes y operadores por país

País	Número de operadores relevados	Número de planes relevados
Argentina	3	17
Belice	1	3
Bolivia (Est. Plur. de)	4	40
Brasil	3	19
Chile	3	12

(continúa)

Cuadro A.V.1 (conclusión)

Colombia	4	37
Costa Rica	3	20
Ecuador	2	14
El Salvador	3	11
Guatemala	3	10
Guyana	1	3
Honduras	1	3
Jamaica	2	6
México	3	11
Nicaragua	1	4
Panamá	2	10
Paraguay	2	21
Perú	3	14
Rep. Dominicana	3	28
Surinam	1	4
Trinidad y Tabago	2	9
Uruguay	1	13
Venezuela (Rep. Bol. de)	3	14
TOTAL	54	323

Fuente: Elaboración propia.

Anexo V.2.

Comparación de precios en paridad de poder de compra (PPP)

El primer problema para la comparación internacional es que los precios de los distintos planes relevados están expresados en unidades de la moneda local. La solución más simple es expresarlo en una moneda común usando los tipos de cambio de mercado. El segundo problema consiste en que, aun expresadas en la misma moneda, las diferencias de precios podrían simplemente estar reflejando diferencias en los niveles de precios de los distintos países; es decir, diferencias en el poder adquisitivo de un dólar en cada país considerado. Por lo tanto, se impone una segunda corrección. La manera estándar de eliminar las diferencias en niveles de precios entre países es considerar un índice de paridad de poder de compra (PPP). La paridad de poder de compra entre dos países, A y B, es el cociente entre el número de unidades de la moneda del país A necesarias para adquirir una cantidad de un bien o servicio en el país A y las unidades de la moneda del país B necesarias en el país B para adquirir la misma cantidad de ese bien o servicio

Los índices de PPP son utilizados regularmente por organizaciones internacionales, agencias gubernamentales, universidades, institutos de investigación y periodistas como insumos del análisis económico y de políticas públicas que requiera una comparación entre países. Su uso es también habitual en comparaciones de precios de banda ancha (por ejemplo, Berkman Center,

2010). En el presente capítulo se utiliza al índice de paridad de poder de compra publicado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) para convertir todos los precios a unidades PPP de modo de incorporar las diferencias de poder adquisitivo entre países. Aunque los precios en PPP pueden expresarse en la moneda de cualquier país, en la práctica, se expresan en términos de una única moneda, típicamente el dólar de Estados Unidos.

Anexo V.3.

Estimación de la demanda de banda ancha

La inclusión del precio de la banda ancha en un modelo que intenta explicar la penetración del servicio no es trivial, ya que el nivel de penetración está determinado por la interacción entre la disponibilidad del servicio, las decisiones de oferta y la demanda del servicio. Por lo tanto, el precio y la penetración están determinados simultáneamente; dicho de otro modo, el precio estará correlacionado con el término error en una regresión de penetración contra precio y otras variables explicativas.

Si la demanda y la oferta de banda ancha varían en el tiempo, los datos de penetración y precios observados reflejan un conjunto de puntos de equilibrio (es decir, de intersecciones de la oferta y la demanda de banda ancha). En ese caso, una estimación mediante OLS de la penetración contra el precio no puede identificar ni la función de demanda ni la de oferta. De hecho, si el precio es endógeno, la estimación por OLS podría arrojar estimadores inconsistentes de todos los parámetros de la regresión.

El método de variables instrumentales brinda la solución en el caso de un regresor endógeno. Para capturar correctamente el efecto del precio sobre la demanda de banda ancha se necesita encontrar algún factor que afecte a la oferta sin afectar a la demanda del servicio —lo que se conoce como variable instrumental o, simplemente, instrumento. El objetivo fundamental es aislar la parte de variabilidad exógena (esto es, no causada por factores de demanda) del precio para estimar su impacto sobre la demanda de banda ancha.

El instrumento debe satisfacer dos condiciones: i) no estar correlacionado con la demanda de banda ancha y ii) estar correlacionado con el precio. En otras palabras, se busca una variable que afecte a la demanda de banda ancha sólo a través de su efecto en el precio. En este capítulo, se elige como variable instrumental a la densidad de hogares por km² (*DENSHH*).

La condición i) es el supuesto de identificación. Debe cumplirse para que el instrumento sea válido pero, como tal, no puede testarse. Por lo tanto, se debe

mantenerlo en el análisis. El supuesto no sería válido si existiera alguna razón por la cual la densidad afectara a la demanda de banda ancha (que no sea mediante el precio). Por ejemplo, los hogares en localidades menos densamente pobladas (por ejemplo, zonas rurales) podrían tener menor necesidad de Internet que los hogares en zonas más densamente pobladas (por ejemplo, ciudades), en cuyo caso la densidad afectaría la penetración directamente y no sólo a través del precio, invalidando el instrumento. El supuesto de identificación implica que esto no sucede²¹.

Un potencial problema adicional surge con la medida de densidad. Al estar calculada a nivel país, no es inmediatamente obvio que esta variable capture lo que se pretende que capture (es decir, que es más barato proveer el servicio de Internet en zonas de mayor densidad de hogares). Para ilustrar el punto, supongamos que en un país de baja densidad (como Australia o Argentina), el 99% de la población vive en zonas urbanas densamente pobladas. Los costos de proveer Internet serían relativamente bajos, a pesar de que la densidad a nivel del país es baja. Para atender este problema se realizan estimaciones utilizando el porcentaje de población urbana como instrumento (no reportado). A priori, éste parece un mejor instrumento, pero también uno mucho más débil —de hecho, no permite identificar el efecto del precio a los niveles usuales de confianza. Utilizándolo en combinación con la densidad, tampoco se obtienen resultados robustos. Por ello, a pesar de lo antedicho, se mantiene como variable instrumental la densidad de hogares por km².

En cuanto a la condición ii), una amplia literatura revela que la densidad afecta el costo del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones (Cribbett, 2000). En una industria con fuertes economías de escala, se espera que una mayor densidad de población implique costos unitarios menores y, por ende, precios más bajos en promedio. A diferencia de i), esta condición puede (y debe) testearse. Se comienza entonces verificando que exista una correlación parcial entre el precio y la densidad, una vez que los efectos de las otras variables exógenas han sido tenidos en cuenta. Se recurre al test t y al test F asociados al coeficiente de $DENSHH$ en la regresión de la primera etapa de la estimación de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS). En el cuadro A.V.2, se muestran los resultados de esta primera etapa.

²¹ Nótese que para invalidar el instrumento, los hogares en zonas de distinta densidad deben diferir en características que impactan sobre la demanda de banda ancha que no se hayan incluido en el modelo de regresión.

Cuadro A.V.2
Relación entre precio de la banda ancha y densidad de hogares (OLS)

Variable dependiente: <i>PRECIO</i>		
Variable	(1)	(2)
<i>DENSHH</i>	-0,480*** (0,146)	-0,262** (0,114)
<i>PBICAP</i>		-0,0006 (0,0009)
<i>EDAD</i>		-3,403 (3,668)
<i>EDUC</i>		-218,033 (250,586)
constante	96,680*** (12,819)	528,059** (255,012)
Obs.	51	51
<i>F</i>	10,83	5,32
Prob > <i>F</i>	0,0019	0,0256

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *** Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

* Significativo al 10%.

Los errores estándar fueron estimados de manera robusta y se reportan entre paréntesis.

Ambos tests sugieren que, condicional en el supuesto de identificación, el instrumento es bueno (es decir, satisface la condición (ii)), aunque podría ser ligeramente débil. El uso de un único instrumento para el regresor endógeno hace que este problema, de existir, se vea minimizado. El coeficiente de *DENSHH* tiene el signo esperado y es estadísticamente distinto de cero al 5%.

Como un chequeo adicional de los resultados, en el cuadro A.V.3 se muestra la estimación de la forma reducida, es decir, la regresión OLS de penetración contra todas las variables exógenas y el instrumento (reemplazando al precio). Las estimaciones resultantes son insesgadas, aun si el instrumento es débil; puede demostrarse que el coeficiente del instrumento es proporcional al efecto de interés (el del precio).

Cuadro A.V.3
Estimación de la demanda de banda ancha – forma reducida

Variable dependiente: <i>PENET</i>		
Variable	(1)	(2)
<i>DENSHH</i>	0,119*** (0,025)	0,050*** (0,014)
<i>PBICAP</i>		0,0005*** (0,0001)
<i>EDAD</i>		-0,299 (0,220)
<i>EDUC</i>		68,046*** (22,805)
constante	12,202*** (2,211)	-39,290** (16,817)
Obs.	51	51
R ² centrado	0,19	0,86
R ² no centrado	0,71	0,95

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *** Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

* Significativo al 10%.

Los errores estándar fueron estimados de manera robusta y se reportan entre paréntesis.

El signo de *DENSHH* es nuevamente el esperado; como se suponía, una mayor densidad implica un menor precio, lo que fomenta la demanda de banda ancha. En valor absoluto, el efecto es menor que el que surge en la regresión con 2SLS para el precio, como era de esperarse (véase el cuadro A.V.2), pero de todos modos es fuertemente significativo.

VI. Oportunidades y desafíos de la banda ancha móvil

Ernesto M. Flores-Roux
Judith Mariscal Avilés¹

A. Introducción

La eliminación o disminución de barreras de entrada en el sector de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), así como innovadores modelos de negocio, han logrado que la mayor parte de la población del mundo actualmente tenga acceso a servicios de voz. La telefonía móvil ofreció el vehículo para que incluso los sectores de menores ingresos en países en desarrollo pudieran estar comunicados electrónicamente. Más aun, la población de bajos recursos puede usar equipos móviles poco sofisticados para conectarse a Internet y acceder a noticias o información en general (Samarajiva, 2009). Sin embargo, las capacidades de los equipos 2G actualmente utilizados por la mayoría de la población en el mundo no permiten búsquedas ni descargas de información compleja, es decir, no permiten un acceso pleno a los potenciales beneficios otorgados por las TIC. Es por ello que el acceso a banda ancha para la mayor parte de la población es un tema crucial.

En América Latina², se han hecho significativos avances; en marzo de 2010, la región contaba con 35 millones de conexiones de acceso a tráfico de datos a alta velocidad mediante redes fijas, predominante del tipo DSL (66,7%) y cable (25,3%). Así, en menos de diez años, alcanzó el mismo número de

¹ Los autores agradecen la valiosa colaboración de Fernando Ramírez en la elaboración de este trabajo.

² En este capítulo, las referencias a América Latina incluyen a Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y la República Bolivariana Venezuela.

conexiones de banda ancha fija que tenía de teléfonos fijos a mediados de 1993 y de teléfonos móviles a mediados de 1998 (ITU, 2010). No obstante, esto es insuficiente. La mayoría de la población aún no cuenta con este tipo de acceso y la velocidad promedio de la banda ancha es alrededor de 2 Mbps (Galperin y Ruzzier, 2010), claramente una conexión limitada para acceder a los beneficios ofrecidos por Internet, tales como información sobre empleo, salud y participación ciudadana entre otros.

La banda ancha móvil abre una oportunidad única para ofrecer este acceso en países en desarrollo. Esta plataforma no requiere de la cuantiosa inversión necesaria en infraestructura que demanda la banda ancha fija para su despliegue. La banda ancha móvil no depende de una infraestructura dedicada por cliente y cuenta además con una gran ventaja, su ubicuidad. En efecto, la mayoría de la población en la región ya cuenta con acceso a servicios móviles (la penetración es superior a 91). En marzo de 2010, ya estaban en operación 31,3 millones de conexiones de banda ancha móvil; esta base equivale a más del 45% de las suscripciones a Internet (incluyendo conexiones discadas) y más del 47% de las conexiones de banda ancha de la región. Países como Nicaragua, Ecuador, Bolivia y El Salvador poseen más conexiones de banda ancha móvil que fija³.

Estas estadísticas muestran que el tipo de conexión preferente a Internet en América Latina se da mediante banda ancha móvil. El patrón que siguió la telefonía móvil —que sobrepasó el número de conexiones fijas en 2001 y diez años más tarde cuenta con una base en servicio más de cinco veces superior— parece que será repetido, aunque más rápidamente, por la banda ancha móvil. Más aun, la dinámica del uso de la banda ancha móvil será mayor debido a que la población con menores recursos ya tiene acceso a servicios móviles. En este contexto, es pertinente preguntarse cuáles serán sus principales oportunidades y desafíos en la región.

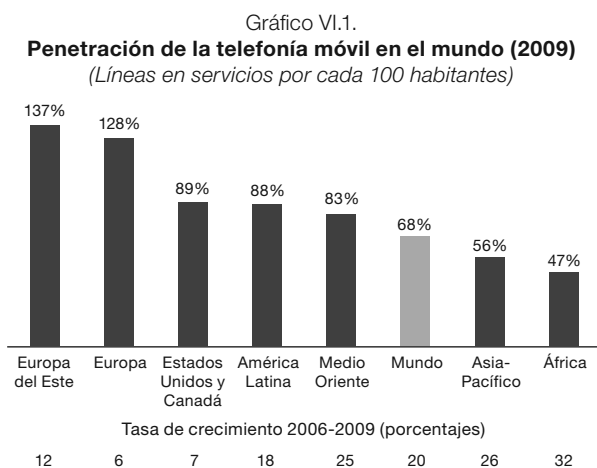
Este capítulo aborda estas cuestiones. Primeramente, se analiza el estado de la banda ancha móvil en la región, luego se estudian algunas de las oportunidades que presenta esta plataforma, y finalmente se describen los principales desafíos y obstáculos que existen para que su desarrollo sea aun más acelerado.

³ En la India, existen cuatro veces más cibernautas móviles que fijos (Booz, Allen, Hamilton, 2007).

B. Estado de la banda ancha móvil en América Latina

La telefonía móvil se ha convertido en la TIC con mayor penetración en el mundo. A finales de 2009, existían más de 4,6 mil millones de teléfonos móviles activos (Globalcomms, 2010), una base más de cuatro veces mayor que la de la telefonía fija. En América Latina, a marzo de 2010, el número superaba los 505 millones, equivalente a una penetración de más de 91%. Por lo tanto, esta plataforma puede ser uno de los principales vehículos para una mayor difusión y penetración de los servicios de banda ancha.

América Latina se encuentra en una posición privilegiada respecto de la mayor parte de los países en desarrollo (Gráfico VI.1). Tan sólo en tres años (2007-2009), la región aumentó en 200 millones el número de suscripciones móviles y continúa con una tasa de crecimiento razonable (9,5% anualizado en el primer trimestre de 2010), lo que le permitió sobrepasar la penetración de Estados Unidos y Canadá.

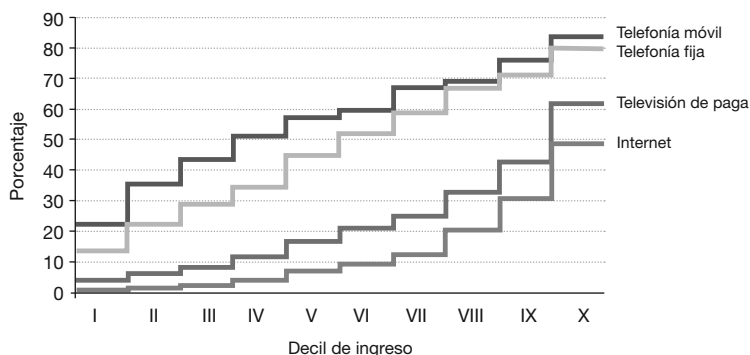


Fuente: Globalcomms (2010).

La telefonía móvil ha llegado a segmentos de la población a los que ninguna otra TIC había alcanzado (DIRSI, 2007). Así, por ejemplo, en México, la telefonía móvil es la plataforma predominante en todos los deciles de ingreso (INEGI, 2009, con datos de 2008); en el quintil más pobre, más de 30% de los hogares contaban con al menos un teléfono móvil. Dado que la planta creció más de 15% desde que fue realizada la encuesta (10,6 puntos de penetración), es de esperarse que a fines de 2010 la penetración en el estrato de menores ingresos sobrepase el 40% (véase el gráfico VI.2). En otras palabras, es la telefonía móvil la que está consiguiendo la universalización de los servicios de voz.

Gráfico VI.2.
Penetración de los servicios de telecomunicaciones por decil de ingreso en México

(Porcentaje de domicilios con al menos una conexión)

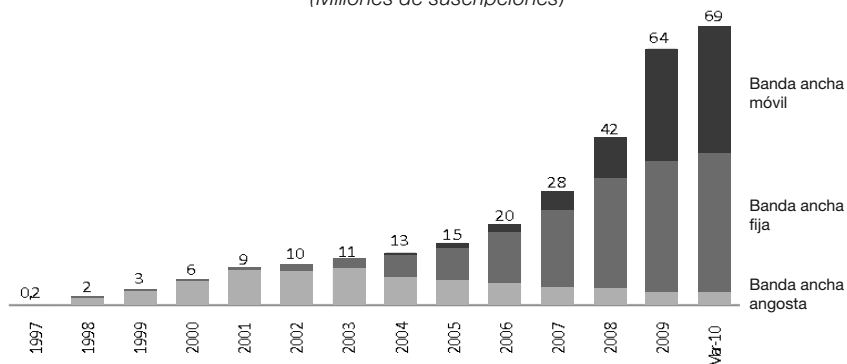


Fuente: ENIGH 2008, INEGI, 2009

El término de “banda ancha” generalmente es utilizado para referirse a la banda ancha fija. En marzo de 2010, América Latina contaba con 35 millones de conexiones de este tipo, predominante del tipo DSL (66,7%) y cable (25,3%). En menos de diez años, la región alcanzó el mismo número de conexiones de banda ancha fija que el número de teléfonos fijos que tenía a mediados de 1993 y de teléfonos móviles, a mediados de 1998 (ITU, 2010). Sin embargo, esta visión es un reflejo incompleto de la realidad. En marzo de 2010, ya estaban en operación 31,3 millones de conexiones de banda ancha móvil; esta base equivale a más del 45% de las suscripciones a Internet (incluyendo las conexiones discadas de banda angosta) y más del 47% de las conexiones de banda ancha de la región (véase el gráfico VI.3).

Gráfico VI.3
Conexiones de Internet en América Latina

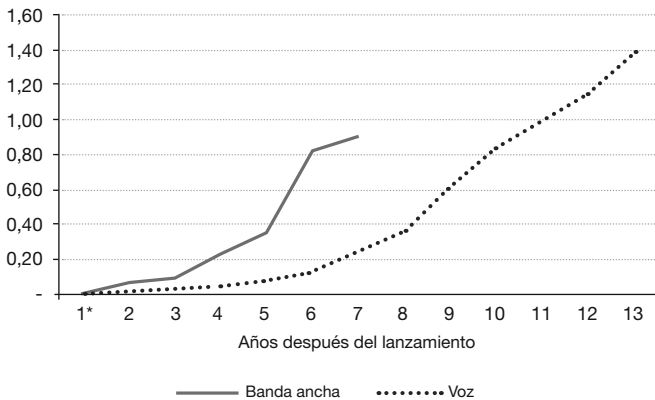
(Millones de suscripciones)



Fuente: ITU (2010) y Telegeography (2010)

La banda ancha móvil está repitiendo, de manera más acelerada, la misma tendencia que siguió la telefonía móvil hace quince años. En 2001, a once años de su lanzamiento masivo en América Latina, el número de usuarios de la telefonía móvil superó el número de líneas fijas de voz en servicio. En 2010, la región tiene más de cinco líneas móviles por cada línea fija. La banda ancha móvil, a tan sólo siete años de su lanzamiento, cuenta ya con más de 0,8 suscripciones por cada suscripción de banda ancha fija (gráfico VI.4); las estimaciones de mercado apuntan a que, a principios de 2011, habrá más líneas de banda ancha móvil que de banda ancha fija.

Gráfico VI.4
Relación entre plantas fija y móvil
 (Número de suscriptores móviles por cada línea fija en servicio)



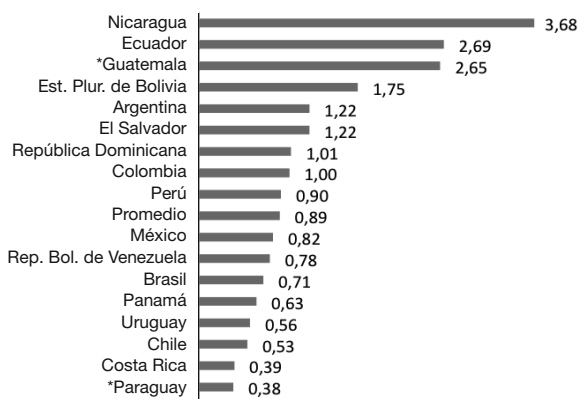
Fuente: Elaboración propia con datos de ITU (2010) y Globalcomms (2010)

* 1991 para telefonía móvil, 2004 para banda ancha móvil.

Nota: los últimos datos de cada serie (año 13 para voz, año 7 para banda ancha) son a marzo de 2010.

Todos los datos apuntan a una conclusión: el tipo de conexión preferente a Internet en América Latina será mediante la banda ancha móvil. Esta plataforma permitirá lograr la universalización del servicio de la misma manera que la telefonía móvil es la tecnología que está consiguiendo la ubicuidad casi total de los servicios de voz. Actualmente, siete países ya cuentan con más conexiones de banda ancha móvil que fija (véase el gráfico VI.5).

Gráfico VI.5
Número de accesos de banda ancha móvil por línea de banda ancha fija
(marzo de 2010)

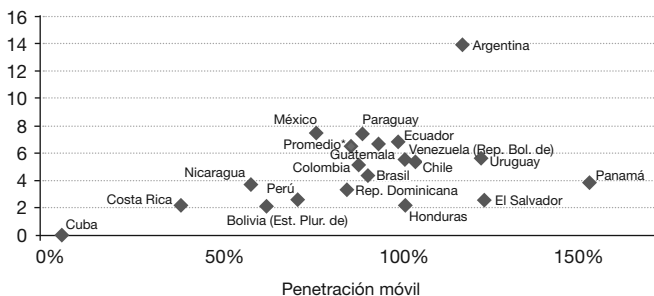


Fuente: ITU (2010) y Globalcomms (2010)

*Los datos de estos países son a diciembre de 2009.

En un contexto en el que la planta móvil continúa creciendo, el número de conexiones de banda ancha como porcentaje del total de suscripciones está aumentando aceleradamente. A finales de 2008, sólo 2,3% de las conexiones móviles eran de banda ancha, pero a marzo de 2010 habían superado el 6,2% (gráfico VI.6). La distribución por país es bastante homogénea, con dos excepciones: Cuba, donde en 2010 aún no se ofrecen servicios de banda ancha móvil, y Argentina, que posee proporcionalmente la planta de banda ancha móvil más desarrollada de la región. Las variaciones observadas probablemente responden a lo poco maduro del mercado y las diferencias en la fecha de lanzamiento en cada país.

Gráfico VI.6
Suscriptores de 3G como proporción de la planta móvil
(Porcentajes de la planta móvil en 3G)



Fuente: ITU, 2010 y Globalcomms (2010).

* Penetración móvil promedio de la región: 91%; promedio del porcentaje en banda ancha: 6,2%.

La mayoría de los lanzamientos de redes de tercera generación se dio entre 2007 y 2008 (cuadro VI.1), época en que varios de los países liberaron espectro o en que los operadores estimaron que la tecnología y el mercado estaban lo suficientemente maduros para comenzar a ofrecer los servicios de banda ancha móvil a precios considerados asequibles.

Cuadro VI.1.
Redes de 3G en operación en América Latina
(Selección)

País	Operador	Plataforma	Frecuencia (MHz)	Año de lanzamiento
Argentina	Claro Argentina	W-CDMA	1900	2007
Argentina	Telecom Personal	W-CDMA	1900	2007
Argentina	Telefónica Móviles (Movistar)	W-CDMA	1900	2007
Brasil	Algar Telecom	W-CDMA	2100	2008
Brasil	Brasil Telecom (BT)	W-CDMA	-	2008
Brasil	Sercomtel Celular	W-CDMA	-	2008
Brasil	Telecom Americas (Claro)	W-CDMA	850	2007
Brasil	Telemar Norte Leste (Oi)	W-CDMA	2100	2008
Brasil	Telemig Celular	W-CDMA	2100	2007
Brasil	Telemig Celular	W-CDMA	850	2007
Brasil	TIM Brasil	W-CDMA	850	2008
Brasil	TIM Brasil	W-CDMA	2100	2008
Brasil	Vivo Participações	CDMA2000	800	2004
Brasil	Vivo Participações	W-CDMA	2100	2008
Chile	Claro (antes Smartcom)	W-CDMA	1900	2008
Chile	Entel PCS	W-CDMA	1900	2006
Chile	Telefonica Móviles (Movistar)	W-CDMA	1900	2007
Colombia	Colombia Móvil (Tigo)	W-CDMA	2100	2008
Colombia	Comcel (América Móvil)	W-CDMA	850	2008
Colombia	Telefónica Móviles (Movistar)	W-CDMA	2100	2008
México	Iusacell (incluyendo Unefon)	CDMA2000	800/1900	2005
México	Telcel (América Móvil)	W-CDMA	850/1900	2008
México	Telefónica Móviles (Movistar)	W-CDMA	850/1900	2008
Perú	América Móvil Perú (Claro)	W-CDMA	850	2008
Perú	Nextel del Perú	W-CDMA	1900	2009
Perú	TEM Perú (Movistar)	W-CDMA	2100	2009
Perú	TEM Perú (Movistar)	CDMA2000	800	2004

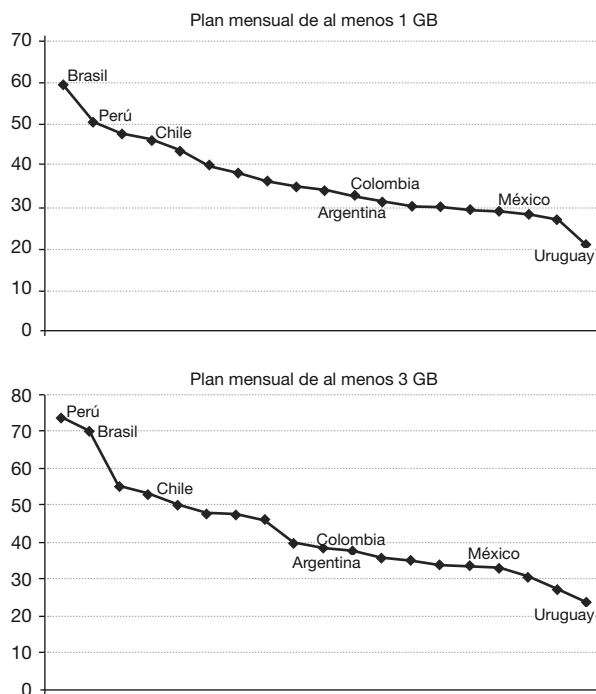
Fuente: Globalcomms 2010

La adopción de la banda ancha móvil se ha visto reforzada por una disminución considerable en el precio de los equipos derivada de las economías de escala que se están alcanzando a nivel mundial⁴. Sin embargo, el precio del servicio en América Latina continúa siendo elevado, lo que probablemente se traducirá en una desaceleración en la adopción si no se desarrollan fuerzas que lleven a una tendencia a la baja en los precios. En promedio, el servicio mensual ronda los 63 dólares mensuales, con diferencias muy significativas entre países.

⁴ De acuerdo con Buttkeireit y otros (2009), el precio de los dispositivos móviles con acceso a banda ancha ya ha llegado a 25 dólares en Estados Unidos.

Por ejemplo, en Perú el costo de un servicio mensual de al menos 1 GB está cerca de 50 dólares, mientras que en Uruguay es de cerca de 20 dólares (véase el gráfico VI.7). Al aumentar la cantidad de datos transmitidos, las diferencias se hacen aun más pronunciadas (74 dólares y 24 dólares respectivamente).

Gráfico VI.7.
Costo fijo promedio de planes mensuales de banda ancha móvil
(Dólares por mes)



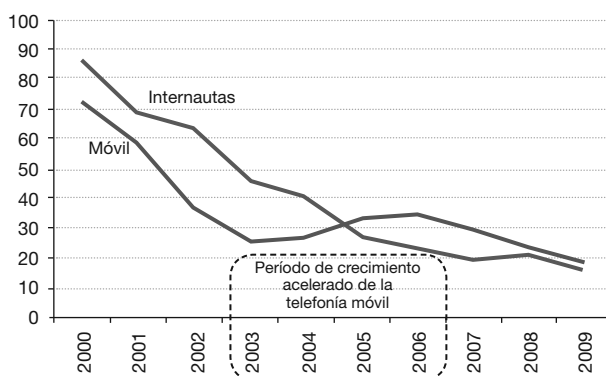
Fuente: Galperín y Ruzzier (2010).

Recientemente los operadores de la región comenzaron a ofrecer servicios de banda ancha móvil en la modalidad de prepago⁵. A pesar de que la introducción está siendo gradual, es de esperarse que en poco tiempo todos los operadores latinoamericanos ofrezcan tanto planes de postpago como prepago.

⁵ Operadores que ofrecen banda ancha móvil con prepago: Argentina: Claro y Movistar; Brasil: TIM, Vivo y Claro; Chile: Movistar, Entel PCS y Claro; Colombia: Comcel, Movistar, Tigo; México: Telcel, Movistar, Iusacell; Perú: Claro y Movistar.

Para comprender de manera más completa la situación de la banda ancha móvil y su posible trayectoria futura, es importante identificar la relación actual entre usuarios de Internet y la infraestructura existente. La penetración de Internet ha crecido constantemente durante los últimos diez años,⁶ habiendo llegado a casi una de cada tres personas en América Latina en 2010. Sin embargo, año tras año las tasas de crecimiento han ido disminuyendo; aún no se ha observado un período de tasas crecientes, como se dio con la telefonía móvil entre 2003 y 2006 (gráfico VI.8). El crecimiento acelerado de la base de conexiones, aunado con el crecimiento lineal de la base de usuarios, se ha traducido en que el número de usuarios por conexión está disminuyendo de manera importante. Esto se debe a dos razones fundamentales. Por un lado, los accesos de banda ancha se están individualizando: se tienen cada vez más accesos privados, especialmente en los hogares, y han perdido importancia relativa los centros comunitarios de acceso y otros accesos colectivos (negocios, oficinas, universidades, escuelas). Por otro lado, el advenimiento de la banda ancha móvil ha incrementado de manera importante el número de personas con más de una conexión de banda ancha (véase el gráfico VI.9).

Gráfico VI.8.
Penetración de Internet en América Latina
Tasa de crecimiento anual(En porcentajes)*

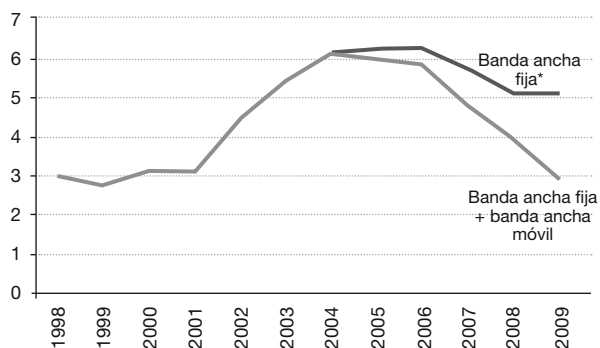


Fuente: ITU (2010); Internet World Stats (2010) (www.Internetworldstats.com).

* Media móvil trianual de la tasa de crecimiento.

⁶ Utilizando la información reportada por los países a la UIT; la definición usual es el número de personas que accedieron a Internet en los últimos doce meses. La información se complementó con Internet World Stats (www.internetworldstats.com) (2010).

Gráfico VI.9.
Número de usuarios por conexión de Internet



Fuente: ITU (2010); Internet World Stats (2010) (www.Internetworldstats.com).

* Incluye las conexiones discadas (banda angosta), que a finales de 2009 sumaban menos de 3 millones

En este contexto, la banda ancha móvil ofrece importantes oportunidades para el desarrollo pero también desafíos. Existen más incógnitas que certezas en esta fase temprana del desarrollo de esta plataforma y la eficiencia en enfrentar los desafíos seguramente determinará el grado de beneficios arrojados a la sociedad. ¿Será posible que la banda ancha móvil permita conseguir el mismo éxito de inserción de los latinoamericanos a la economía de la información como la telefonía móvil lo consiguió para los servicios básicos de voz? ¿Será posible que la banda ancha móvil se convierta en el vehículo que permita finalmente acelerar la adopción y apropiación de Internet?

C. Banda ancha móvil: oportunidad para el desarrollo

Las TIC ofrecen nuevas oportunidades para el desarrollo económico y social, hecho que ha sido notorio con el advenimiento de la telefonía móvil. La estructura de costos de este servicio ha permitido innovar con modelos más efectivos para personas y zonas marginadas, tanto en las grandes ciudades como en zonas geográficamente más aisladas. Por un lado, el bucle de abonado en telefonía fija es un recurso dedicado a cada suscriptor, por lo que la palanca de costos es la conexión y no el uso. Por otro lado, en telefonía móvil, la conexión a la radiobase, que es el equivalente al bucle, es compartida, por lo que la palanca de costos es el uso, no la conexión. Esta es la principal razón que permite que las ofertas de telefonía móvil sean variables, lo que los operadores han traducido en nuevos modelos de negocio, como el prepago. Además, las redes fijas aún operan principalmente con infraestructura de cobre y presentan múltiples

inconvenientes técnicos (Buttkereit y otros, 2009), desde el mantenimiento constante a lo largo del tendido del cable, las averías por cuestiones climáticas y de mala infraestructura urbana, hasta robo y vandalismo. Las redes móviles permiten la sustitución de una parte importante de la infraestructura física, al menos en lo referente al bucle local.

Adicionalmente, los avances tecnológicos han permitido que la información transmitida por una cierta banda de espectro sea cada vez mayor, aunque ya se están alcanzando los límites teóricos. Sin embargo, este hecho, aunado con la reutilización celular del espectro, permite que se consigan mayores economías de escala en la operación de una red móvil.

La banda ancha móvil, por tanto, ofrece una serie de oportunidades que servirán de apoyo para el desarrollo de una sociedad más equitativa, capacitada, productiva y competitiva. Internet, acelerada por el advenimiento de la banda ancha fija, generó una discontinuidad en la democratización de la información; sin embargo, fue una ola que gran parte de los países emergentes, incluyendo los de América Latina, no capturó y aún no se ha insertado plenamente a un mundo globalizado. La banda ancha móvil presenta de nuevo una discontinuidad que, por sus características, podrá ser aprovechada para disminuir la exclusión digital que permea a la región. Existen así las condiciones que permitirán generar un círculo virtuoso de crecimiento e incorporación.

Los efectos sociales y económicos que aporta la banda ancha móvil pueden evaluarse desde dos perspectivas. Por un lado, puede considerarse a la banda ancha móvil como un sustituto de la banda ancha fija. Por otro lado, puede entenderse que ambas modalidades de acceso se complementan entre sí para atender diferentes segmentos de mercado.

1. Oportunidades de la banda ancha móvil como sustituto de la banda ancha fija

La banda ancha móvil —un sustituto prácticamente perfecto de la banda ancha fija— puede traer todos los beneficios económicos y sociales que ésta aporta y que han sido estudiados en otros capítulos. En el presente capítulo, se resaltan tres efectos de la penetración de la banda ancha y del hecho de que esa penetración se dará mayoritariamente bajo la modalidad de banda ancha móvil.

Mayor crecimiento económico: existe un impacto directo inmediato creado por la inversión en la banda ancha móvil y el despliegue de redes, que genera un efecto multiplicador sobre los productores de equipo y contenido.

Contribuye a aumentar la productividad de las empresas, ya que pueden adoptar mecanismos más eficientes para la realización de sus actividades y permite ahorros de recursos mediante la subcontratación (Katz, Flores-Roux y Mariscal, 2010). Además, acelera los procesos de innovación, que se derivan de la introducción de nuevos servicios y de la formación de capital humano. Diversos análisis empíricos miden el impacto de la penetración de banda ancha en el crecimiento del PIB, tema que se elabora con detalle en el capítulo 2 de este libro.

Promoción de la inclusión social: el mayor acceso a información proporcionado por la banda ancha, disminuyendo las distancias, se está convirtiendo en una herramienta importante en la generación de oportunidades para todos los niveles sociales. La generación de más y mejores oportunidades tiene un efecto importante en la inclusión social y en la disminución de la concentración de la riqueza.

Posibilidad de mejorar la calidad de la educación: aunque se debate sobre en qué medida las TIC contribuyen a un mejor desempeño de los estudiantes y acerca de los mecanismos mediante los cuales puede ser más efectivo su impacto, hay numerosos esfuerzos en todo el mundo para incorporar esas tecnologías en la educación, comenzando siempre por un despliegue masivo de conexión. La banda ancha móvil, la existencia de otras redes inalámbricas (por ejemplo, células femto y tecnologías Wi-Fi y WiMax) y la popularización de equipos de acceso intermedios entre un computador y un teléfono móvil (especializados en lectura como el Kindle o de usos múltiples como el iPad) podrán contribuir ampliamente en este rubro.

2. Oportunidades de la banda ancha móvil como complemento de la banda ancha fija

Los efectos de la banda ancha móvil como sustituto de la banda ancha fija son importantes, pero serán más relevantes si ambas se entienden como un complemento en diferentes espacios de mercado, ya que cada plataforma tiene atribuciones diferentes. La complementariedad es posible debido a tres características de la banda ancha móvil que la distinguen de la modalidad fija: i) es móvil; ii) es ubicua, siendo posible acceder a la red en prácticamente cualquier lugar, como sucede hoy con la telefonía móvil, y iii) tiene una estructura de costos en la que los costos variables son dominantes, los que a su vez dependen casi exclusivamente del consumo.

Estas tres características, aparentemente sencillas, tienen un alto poder de generar un sinnúmero de beneficios y oportunidades adicionales. De ellas se desprenden tres conjuntos de oportunidades que, por lo tanto, son inherentes

a la banda ancha móvil: i) la democratización del acceso a datos (en principio, Internet); ii) la aceleración de la apropiación y alfabetización digital y iii) la incorporación y el aprovechamiento, así como el acceso en tiempo real en cualquier lugar, a las aplicaciones y la información necesarias para llevar a cabo transacciones, tanto para empresas privadas como para la gestión pública.

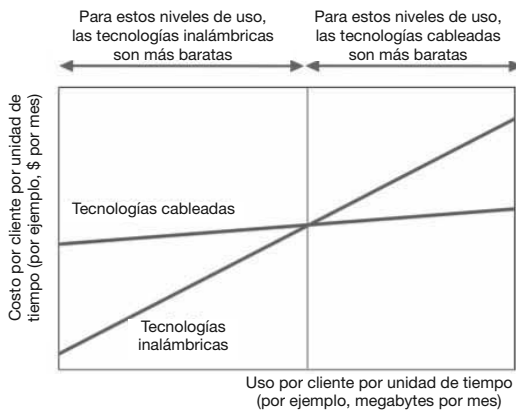
a) Democratización del acceso

Como se ha mostrado en la primera sección, la banda ancha móvil jugará un papel importante en permitir que millones de personas tengan acceso a Internet. Será el acceso predominante en toda la región y permitirá usufructuar de todos los beneficios que la banda ancha trae para la mayoría de la población: será la herramienta de democratización de las TIC.

La razón que sustenta este hecho es que la banda ancha móvil, a diferencia de la banda ancha fija, tiene una estructura de costos concentrada en los costos variables; es decir, la principal palanca de costos es el consumo. Esto se traduce en que prácticamente cualquier cliente es rentable, ya que, si no consume, no genera costos (véase la figura VI.1). Así, junto con la disminución constante en el precio de los equipos terminales, será posible que cada vez más personas opten por esta modalidad de acceso. Las empresas prestadoras del servicio de banda ancha móvil, por tanto, se enfocarán cada vez más en crear ofertas con bajas barreras de entrada y mínimas condiciones de mantenimiento, permitiendo que los clientes paguen sólo su consumo real. Estas ofertas generarán una demanda que, aunque pequeña por cliente, en el agregado representará un volumen que permitirá soportar los costos de despliegue y operación de la red.

Figura VI.1.

Comparación de la estructura de costos de las modalidades de la banda ancha



Fuente: Los autores con base en Booz & Company.

b) Discontinuidad positiva en la apropiación de Internet

América Latina no ha conseguido incorporar masivamente la utilización de Internet a la vida diaria de las personas. Sólo uno de cada tres latinoamericanos utilizó Internet en 2009 (ITU, 2010; Internet World Stats, 2010); en otras palabras, no existe aún una apropiación generalizada de la tecnología. Esto se debe a varias razones, entre las cuales las más importantes son el costo del servicio, que reduce la asequibilidad; la falta de contenidos y aplicaciones que permitan satisfacer una necesidad básica del día a día, y la ignorancia generalizada de cómo se usa (analfabetos digitales), que es probablemente la barrera más importante.

Los servicios individuales con efectos de red tienden a generar una rápida adopción; así ha sucedido no sólo con la telefonía móvil, sino también con los mensajes cortos, las redes sociales tipo Facebook y los servicios de mensajería en línea tipo ICQ, QQ, Microsoft Messenger y BlackBerry Messenger. Prácticamente toda la población sabe utilizar un teléfono móvil; el hecho de que los servicios básicos de banda ancha móvil se ofrezcan sobre equipos terminales conocidos y de presencia casi universal facilitará la adopción de Internet y su incorporación a la vida diaria. La banda ancha móvil, por lo tanto, se convertirá en un elemento importante en la alfabetización digital, ya que el aprendizaje requerido para utilizarla es sustancialmente menor que el requerido para el uso de una computadora. Es decir, ayudará a eliminar una de las barreras principales para la adopción de Internet, ya que funcionará como un paso intermedio en la alfabetización digital y la apropiación.

c) Acceso a información y contenidos en tiempo real en cualquier lugar

Para llevar a cabo cualquier transacción, es necesario el acceso a la información ya producida o la generación de información y el consiguiente repositorio para su posterior acceso y uso. La mayoría de los procesos de negocios y de interacción al interior del gobierno y entre éste y los ciudadanos requieren el intercambio de información. Si el intercambio es sencillo, generalmente se conduce en tiempo real; sin embargo, para intercambios que requieren información más compleja, los procesos son más complicados, involucrando varios pasos, cada uno demorando horas, días y en ocasiones hasta meses. Estos procesos tienden a ser ineficientes y generan costos de transacción. La banda ancha móvil permite reducir sustancialmente tales costos en situaciones donde el intercambio de información en tiempo real y en cualquier lugar genera eficiencias importantes en la conducción de la transacción.

Hay muchos ejemplos de esto, tanto en el ámbito de las empresas privadas y sus procesos de negocios, como en el ámbito público, los que se pueden ordenar en tres categorías:

- Compra y venta de artículos y servicios que dependen de grandes cantidades de información o de información que es sensible al tiempo, o bien que requieren del almacenaje de datos —la información sobre el cliente o el producto, actualización y gestión de inventarios, y elaboración y venta de productos a la medida. Un caso ilustrativo son las ventas a domicilio y su gestión (seguros, servicios de paquetería, ventas a domicilio), así como servicios ligados a estas ventas (reportes de incidentes a las aseguradoras; seguimiento en tiempo real del movimiento de paquetes; entrega, posventa y manejo de inventario relacionado con las ventas a domicilio). Todas estas actividades podrían conducirse de manera mucho más eficiente si el intercambio de información fuese en tiempo real y no requiriese desplazamientos físicos de personas para concluir el proceso.
- Relación del gobierno con sus ciudadanos: identificación de ciudadanos en situaciones diversas, requerimiento de información de índole pública por parte de los ciudadanos y la gestión de la vida en sociedad. Pertenecen a esta categoría iniciativas de seguridad pública que permiten la rápida identificación de las personas o sus bienes (por ejemplo, registros vehiculares) y el derecho al acceso a información de manera oportuna, independientemente de la localización y el momento, votaciones y plebiscitos y muchas otras iniciativas de gobierno electrónico móvil.
- Provisión de servicios continuos, ligados a una persona u objeto que se desplaza, que requieren de intercambio de información constante. Pertenecen a esta categoría muchas de las iniciativas de salud, monitoreo remoto, rastro de personas y objetos, publicidad y servicios de localización.

La banda ancha móvil abre la oportunidad de generar aplicaciones que cambien de manera radical la interacción entre personas, empresas y gobierno. La imaginación y la creatividad irán generando en el futuro aplicaciones destinadas a satisfacer necesidades cada vez más específicas. Así, será posible:

- Cambiar la provisión de los servicios de salud, tanto por el transporte masivo de datos (imágenes, expedientes médicos, manejo de inventarios de medicamentos) como hacer el acompañamiento remoto de pacientes, que mejorará la atención y los resultados, al mismo tiempo que permitirá reducir costos.

- Mejorar la eficiencia de la seguridad pública, que depende del transporte de datos e información independiente de la localización y muchas veces en movimiento.
- Incrementar la efectividad de los programas de combate a la pobreza y de inclusión social (ver el recuadro VI.1), logrando gestión en tiempo real en zonas marginadas, disminución de costos, impactos positivos en menos tiempo y reducción del desperdicio de recursos.
- Generar de manera más oportuna información sociodemográfica y de mercado, ya que las actividades censales y muestrales podrán alimentar las bases de datos en tiempo real. La información podrá estar disponible en tiempos sensiblemente menores a los requeridos actualmente.
- Aumentar la eficiencia de la prestación de servicios públicos o privados que dependen de trabajo de campo del personal.
- Potenciar las redes sociales, que ya son un motor de cambio hacia sociedades alfabetizadas digitalmente.

La banda ancha móvil abre un gran ámbito de posibilidades adicionales a las que brinda la banda ancha fija. Para poder concretarlas y traducirlas en bienestar público, será necesario que el desarrollo de políticas públicas incorpore en sus premisas la expectativa de que la banda ancha móvil será el acceso prioritario y que será el trabajo de emprendedores e innovadores hacer posible que este instrumento realice todo su potencial. Por ello, las políticas públicas deberán incentivar y eliminar al máximo las barreras y la reservas de mercado.

Recuadro VI.1.

La banda ancha móvil y su aplicación en los programas de combate a la pobreza

La banda ancha, fija o móvil, ayuda a promover la inclusión social. Un ejemplo de éxito asociado a la banda ancha móvil es la gestión de ciertos programas de combate a la pobreza, mejorando no sólo el reclutamiento de beneficiarios sino también el seguimiento y la fiscalización del programa. Las dos iniciativas de combate a la pobreza más importantes en América Latina, por su escala e impacto, son el Programa Oportunidades en México y la Bolsa Familia en Brasil. Mediante estos programas, el Estado brinda apoyo económico a las madres de familia condicionado al cumplimiento de ciertas obligaciones (asistencia de los niños a la escuela y cuestiones relacionadas a la salud, especialmente la aplicación de vacunas). Dos de los desafíos principales de estos programas son la identificación de las personas que cumplen con las características para ingresar al programa y la

(continúa)

Recuadro VI.1 (conclusión)

entrega de los recursos económicos. Ya han comenzado proyectos pilotos en los que, mediante dispositivos con conexión de banda ancha móvil, los operadores en campo tienen contacto inmediato con una base central para evaluar el perfil y hacer efectivas las altas y bajas, hacer cambios de estatus, domicilio, y número de dependientes, así como notificar en tiempo real el cumplimiento de obligaciones. Así, procesos que demoraban varios meses ahora fueron reducidos a minutos. Esta posibilidad ha aumentado sustancialmente la eficiencia y equidad de los programas y genera incentivos para un cumplimiento más cabal de las obligaciones; asimismo, disminuye la mala aplicación de recursos y la posibilidad de fraude.

Pese a que aún está en fase de estudio la entrega de los recursos económicos a través de medios totalmente electrónicos, una conexión de datos más veloz permitirá una entrega más rápida y adecuada de los mismos. Aunque en la región los esfuerzos de banca móvil han sido poco exitosos, es de esperar que la entrega de recursos económicos a través de medios electrónicos tendrá efectos importantes en la economía, ya que promoverán la bancarización y disminuirán las posibilidades de fraude y crimen. También reducirá el circulante en efectivo, lo que promoverá la formalización de la economía y dificultará el lavado de dinero.

D. Desafíos para aprovechar la oportunidad de la banda ancha móvil

Para que las oportunidades identificadas anteriormente puedan ser aprovechadas, es necesario que exista un marco regulatorio adecuado que promueva la convergencia tecnológica. Una de las principales tareas en este sentido es eliminar las barreras de entrada al sector que prevalecen en prácticamente toda la región latinoamericana en materia de instituciones, régimen de interconexión de redes, proceso de otorgamiento licencias, permisos y concesiones, disponibilidad de espectro y desarrollo de infraestructura.

1. Barreras institucionales

La regulación económica enfrenta el complejo objetivo de influir sobre el comportamiento de empresas para hacerlo compatible con el interés público⁷. Las políticas regulatorias buscan proveer incentivos para mejorar el desempeño de las empresas mediante el establecimiento de normas, reglamentos y contratos

⁷ Los conceptos de interés público y de bienestar social son difíciles no sólo de medir sino de identificar en términos generales. Para propósitos de este análisis, se entiende por interés público el *proceso* mediante el cual se definen objetivos de regulación. Un proceso regulatorio inclusivo y abierto que busque beneficiar a la mayoría de los actores de la comunidad es compatible con el interés público.

emitidos por agencias reguladoras. Sus posibilidades de éxito dependen, en gran medida, de la efectividad de las instituciones en donde se inserta el proceso de diseño e implementación de las políticas regulatorias y, por ello, el proceso regulatorio requiere de instituciones sólidas que emitan políticas transparentes, predecibles y creíbles. En América Latina, la primera barrera de entrada al sector está relacionada con la debilidad institucional que no genera la necesaria certidumbre jurídica para la inversión. Los procesos regulatorios deben contar con audiencias públicas que informen y consideren las perspectivas de los regulados, así como con procesos de diseño e implementación de políticas transparentes. Para la banda ancha móvil, es de especial importancia el proceso institucional de otorgamiento de licencias para el uso del espectro radioeléctrico que se aborda más adelante. En términos institucionales, estos procesos han sido lentos, dejando pasar años entre una licitación y otra, lo que ha generado una escasez artificial del espectro. Además en muchos casos los procesos han sido poco transparentes y flexibles, requiriendo demasiadas condiciones para su otorgamiento.

2. Interconexión

En varios países de América Latina, las experiencias en materia de interconexión muestran similitudes importantes. La interconexión está incluida en la mayor parte de las leyes u ordenamientos de telecomunicaciones como un proceso obligatorio. La mayoría de los países (por ejemplo, Perú, Argentina, Chile y Brasil) cuentan con reglamentos de interconexión en los que se incluyen aspectos técnicos, económicos y legales. Una de las excepciones más notoria es México, que demoró quince años, después de la entrada en vigor de la ley que abrió el mercado a la competencia, en publicar estas reglas, las que, por haber llegado demasiado tarde, han sido cuestionadas y contestadas legalmente por prácticamente todos las empresas participantes.

La interconexión permite que el sistema funcione de manera integrada y es la principal palanca para la transferencia de valor entre empresas en el sector. Las condiciones bajo las que se realiza determinan la estructura del mercado y el grado de competencia. En prácticamente todos los países se deja a libre negociación entre las partes la fijación de las tarifas y se ha privilegiado la metodología basada en costos, especialmente en los casos de intervención de las autoridades. Dado que la interconexión —sus precios y condiciones— es la variable más importante para el buen funcionamiento del sistema, hubiera sido más efectivo determinar lo máximo posible *ex ante*, dejando el menor número de aspectos abiertos para negociaciones posteriores y resolución de conflictos. La tendencia internacional no fue así y es —no sólo en América Latina sino en prácticamente todo el mundo— el asunto más contencioso y que más ha detenido el avance de las telecomunicaciones.

Las tecnologías de transmisión por paquetes, y más específicamente las tecnologías basadas en el protocolo de Internet, presentan una oportunidad única para lograr un sano desarrollo del mercado enfocado en el bienestar público. Deberán, por tanto, buscarse modelos novedosos que promuevan la inversión y la competencia, evitando caer en el sinnúmero de procesos legales que entorpecen el desarrollo.

Este es el momento correcto para repensar la interconexión. Las interconexiones actuales, con estándares basados en multiplexaje por división en tiempo que están orientadas y adaptadas a redes conmutadas en circuitos, reflejan mal el funcionamiento y los aspectos económicos de las redes conmutadas en paquetes (Hirsch, 2010). Deberán, por tanto, discutirse nuevos modelos y estudiar hasta qué punto es viable llegar a un modelo equivalente al de *peering*, como existe entre las redes de *Tier 1* en la Internet. Se debería explorar, para los casos donde el balance de costos y tráfico es similar, si hace sentido establecer un sistema de *bill and keep*, en el que los operadores no hacen pagos de interconexión, lo que es equivalente a pagar en especie (un operador paga la terminación de su tráfico en otra red con la terminación del tráfico de la otra red en su propia red). También es importante analizar cómo afectan estos modelos la viabilidad de usuarios de bajo uso, especialmente en tráfico de salida.

La eficiencia del sistema de precios de menudeo al cliente final y de la distribución de costos de red dependen de cuál es el tipo de arreglo en interconexión. No existe un único modelo de interconexión eficiente, la elección depende del contexto, pero, es claro que las mayores capacidades de las redes de nueva generación permiten una mejor asociación entre los precios al mayoreo y al menudeo.

3. Procesos de otorgamiento de licencias, permisos y concesiones

Diversos países han lanzado una nueva generación de políticas de desregulación a favor de la convergencia, en la que resalta una nueva estrategia de otorgamiento de licencias que dan la libertad a los operadores de ofrecer todos los servicios que sus plataformas tecnológicas permitan. En la región, Argentina, Perú, Guatemala y El Salvador son algunos de los países que actualmente otorgan licencias únicas que, al permitir la oferta de cualquier servicio de telecomunicaciones, promueven una mayor competencia.

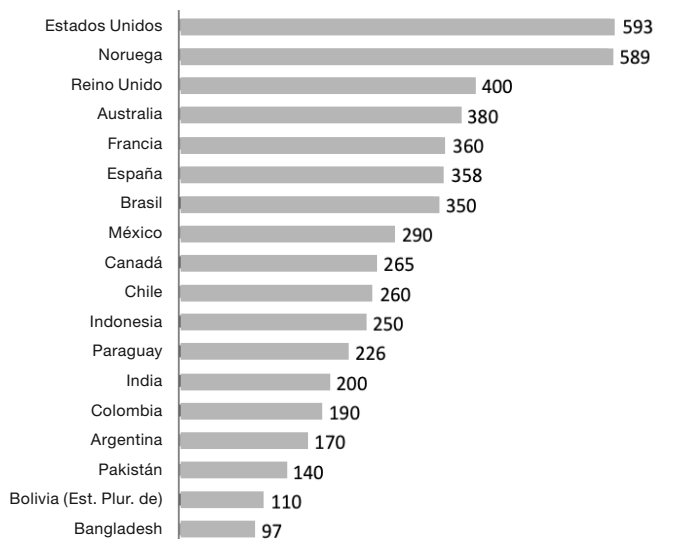
Sin embargo, estos casos son aislados y no se han generalizado en la región. Continúan existiendo en numerosos países procesos de otorgamiento discrecionales o que mantienen restricciones y numerosas condiciones. La

estrategia más eficiente sería entregar los permisos a todo el que los solicita de manera celer y objetiva, sin condiciones adicionales ni discriminatorias, mediante subastas. Durante el proceso de licitación se debe considerar la cobertura ofrecida y la contraprestación económica.

4. Disponibilidad de espectro

El espectro es el recurso más indispensable para la oferta de servicios de banda ancha móvil. Ponerlo a disposición del mercado —mediante licitaciones o mecanismos como asignación directa— es el aspecto más importante de la política regulatoria para el desarrollo del sector. A pesar de que las instituciones regulatorias de América Latina han comenzado a moverse hacia una mayor liberación de espectro para su utilización por los operadores móviles, éste es todavía pequeño comparado con países con sectores de telecomunicaciones más desarrollados y competitivos (véase el gráfico VI.10). El despliegue de nuevas generaciones de servicios móviles se ve limitado por la cantidad de espectro disponible.

Gráfico VI.10.
Cantidad de espectro disponible para operadores móviles, 2010
(MHz)



Fuente: Cabello (2010)

Un análisis preliminar de cuatro países de Centroamérica —relativamente similares en el tamaño de sus economías y sus niveles de desarrollo— muestra una asociación negativa entre entrega de espectro, por un lado, y precios y concentración del mercado, por el otro: a mayor espectro licitado menores precios y menor concentración (véase el cuadro VI.2). El Salvador y Guatemala han licitado más espectro y muestran un mejor desempeño en términos de precios y concentración. Para obtener un resultado robusto sería necesario realizar este análisis a lo largo del tiempo y para más países.

Cuadro VI.2.

Precio promedio de la banda ancha móvil, espectro asignado y concentración del mercado, 2010

	Costo fijo promedio de un plan de un día (dólares)	Espectro asignado (MHz)	Concentración (Índice de Herfindahl-Hirschman)
El Salvador	1,98	210	2686
Guatemala	2,50	172	3494
Panamá	5,00	130	3747
Nicaragua	5,74	90	5333

Fuente: Los autores con base en DIRSI (2010), Globalcomms (2010) y Cabello (2010).

Estos resultados preliminares son consistentes con otros estudios que muestran que las políticas de administración de espectro implementadas en El Salvador y Guatemala han generado beneficios al consumidor. El Salvador emprendió un proceso de reforma importante en 1996-1997 en la que se llevó a cabo una recuperación de bandas de frecuencia que estaban ociosas; esas bandas se asignaron y su uso se flexibilizó. Estas políticas tuvieron como resultado un incremento en la cantidad de competidores y una disminución significativa en precios, lo que ha llevado a un incremento en la eficiencia del sector (Hazlett, Ibarguen y Leighton, 2007), situación que perdura a la fecha, con cinco operadores, con uno de los menores índices de concentración (2686 en 2009) y una de las mayores penetraciones (128,8% en marzo de 2010). Sin embargo, la falta de escala y el bajo poder adquisitivo de la población han retrasado el despliegue masivo de redes de banda ancha móvil, siendo el país con el menor porcentaje de usuarios de banda ancha móvil en su planta móvil⁸ (2,2% en marzo de 2010).

Guatemala es uno de los casos paradigmáticos de la política de asignación por parte del Estado. La Ley General de Telecomunicaciones (1996) removió limitaciones de la regulación que impedían a los operadores hacer un uso extensivo e integral del espectro radioeléctrico disponible (Hazlett, Ibargue

⁸ Excluyendo a Cuba, donde en 2010 todavía no existían estos servicios.

y Leighton, 2007). Particular en la legislación guatemalteca es la posibilidad de que los operadores soliciten la formación de bloques de bandas que más les convenga antes de la licitación sin que la autoridad intervenga para armar estos bloques ni determinar su uso. De esta manera, los compromisos entre diferentes usos son determinados por los mismos concesionarios sin la intervención del regulador.

La ley guatemalteca revolucionó las políticas de administración del espectro, ya que estaba fincada sobre dos ejes innovadores. Se estableció que las bandas de frecuencias estarían disponibles para quien las solicitara y para los objetivos que el mismo especificara. También se establecieron derechos de propiedad usufructuarios, ya que los operadores pueden cambiar el tipo de uso que dan a su banda asignada a lo largo del tiempo. Estos derechos conllevan la posibilidad de vender o arrendar las bandas asignadas en beneficio de terceros, lo que desarrolló un mercado secundario incipiente de bandas de espectro. Estos derechos quedaron institucionalizados mediante los títulos de usufructo de frecuencia (TUF).

Hace algunos años, Guatemala era el país con mayor oferta de espectro en la región (actualmente 192 MHz), pero se ha rezagado. Sin embargo, la utilización de ese espectro se reflejó en una mayor oferta de servicios, menores precios, un despliegue más rápido de servicios de banda ancha móvil (proporcionalmente, tiene la cuarta planta en la región, después de Argentina, México y Paraguay), y ganancias importantes en el excedente del consumidor (Hazlett, Iburguen y Leighton, 2007). Algo central de las políticas es un cambio en el axioma que fundamenta la regulación del sector: el espectro se otorga con derechos de propiedad.

La migración de la televisión terrestre analógica a digital presenta una importante discontinuidad para el desarrollo de las telecomunicaciones móviles: es el llamado “dividendo digital”⁹. El análisis de costo-beneficio de utilizar este espectro para servicios móviles o servicios de radiodifusión implica entender en qué caso se generaría más bienestar público. Diversos estudios (Value Partners, 2009; Analysis Mason para ARCEP, 2009) muestran que la asignación óptima de la banda en cuestión para el bienestar social es otorgar la mayor parte a servicios de telecomunicaciones. Liberar la banda de los 700 MHz, previamente asignada a servicios de radiodifusión, aportaría 180 MHz adicionales. Un ejercicio de

⁹ Se conoce como “dividendo digital” a la cantidad de espectro que se libera a partir de la sustitución de televisión analógica por tecnología digital. Se calcula que la televisión digital es del orden de seis veces más eficaz en el uso de espectro, lo que permite que, sin comprometer la transmisión abierta, pueda ser reasignado a otros servicios (UE, 2010).
Disponible en http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/l24114_es.htm

costo-beneficio social estima que el beneficio social de reasignar este espectro sería de entre 1,17 y 1,23 dólares por MHz por habitante (Muñoz, 2009). En otro estudio, Hazlett y Muñoz (2009) encuentran que una mayor liberación de espectro en los seis mercados más grandes de América Latina traería beneficios sociales considerables: un incremento de 20 MHz traería beneficios directos del orden de los 54 dólares per cápita.

La GSMA (2009) también ofrece argumentos para una mayor asignación de espectro en tecnologías móviles, ya que su uso eficiente tendría importantes efectos sobre variables económicas como productividad, innovación, empleo y competitividad.

El dividendo digital genera una oportunidad importante para alcanzar una mayor cobertura de banda ancha en la región. En América Latina, la situación todavía no ha sido claramente resuelta. El calendario para el llamado “apagón analógico” —la desconexión de la televisión analógica— continúa avanzando (véase el cuadro VI.3). Parte de las discusiones se han centrado en el estándar, pero lo relevante es que las fechas de transición se extienden por lo menos cinco años, lo que retrasará el usufructo del dividendo digital.

Cuadro VI.3.
Fechas de decisión del estándar de la TV digital y del “apagón analógico”

Pais	Fecha de la decisión sobre el estándar	Fecha del apagón analógico
Argentina	8/2009	2019
Bolivia (Est. Plur. de)	5/2010	Sin definir
Brasil	6/2006	2016 (pero podría extenderse)
Chile	9/2009	2017
Colombia	8/2008	2017
Costa Rica	4/2010	2018
Ecuador	3/2010	Entre 2016 y 2020
El Salvador	4/2009	2018
México	7/2004	2015
Paraguay	6/2010	Sin definir
Perú	2/2009	2023
Uruguay	8/2007	Sin definir
Venezuela (Rep. Bol. de)	9/2009	2019

Fuente: COMTELCA (Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones para América Central), reguladores de cada uno de los países.

En este contexto, tres escenarios son posibles. La banda puede no ser reasignada, permaneciendo bajo el control de la industria de la radiodifusión; este escenario sería contrario a una gestión adecuada del espectro y contrario a la tendencia internacional. La banda podría ser asignada con posterioridad, pero esto retrasaría de manera importante la entrada en vigor de una oportunidad

única de dar un mejor uso a un recurso escaso propiedad del Estado, incurriendo en un alto costo en el bienestar público. Finalmente, es posible y recomendable reasignar la banda de 700 MHz sin esperar el “apagón analógico”. Este último escenario es factible porque la utilización de la banda UHF para los servicios de radiodifusión es poco utilizada en la región. Por ejemplo, en Chile sólo se utilizan 7 de las 48 licencias disponibles en la Región Metropolitana. En Argentina, la banda de 512 MHz a 806 MHz casi no se utiliza. En México, en la banda de 700 MHz existen sólo 11 transmisores de televisión, todos en ciudades en estados fronterizos con Estados Unidos.

Por lo tanto, a diferencia de países donde la utilización de la banda de 700 MHz está condicionada a una transición ordenada, el impacto de reasignación en América Latina sería mucho menor. Existen pocas razones para posponer el aprovechamiento de este espectro en la región; asignarlo debería ser una de las prioridades de corto plazo en la mayoría de los países.

5. Disponibilidad de infraestructura

El despliegue de infraestructura de telecomunicaciones es uno de los elementos cruciales para el aumento de la competencia entre proveedores y la penetración de servicios. Una adecuada legislación a favor de la competencia, la oferta abundante de espectro radioeléctrico y acuerdos de interconexión son necesarios para lograr un sector eficiente. Sin embargo, con una oferta limitada de infraestructura, estas medidas serán insuficientes. La oferta de redes de comunicación modernas y a precios accesibles es un determinante para la entrada de nuevas compañías en el ámbito local.

Para enfrentar el déficit de infraestructura, es necesario abordarlo en tres niveles: redes de transporte interurbanas (*backbone*), redes de transporte urbanas (*backhaul*) y redes locales.

Las redes de transporte interurbanas y el acceso de éstas a Internet son fundamentales para la provisión eficiente de servicios de banda ancha móvil a precios adecuados. Varios países han adoptado diferentes modelos, pero todos centrados en promover la competencia y la duplicación de infraestructura. Países como Australia, la República de Corea, Sudáfrica y México han adoptado este camino. Brasil ha optado por una mezcla de la infraestructura de las operadoras tradicionales con intercambio de obligaciones de “universalización” (obligación de conexión al *backbone* en lugar de la instalación de teléfonos de uso público, especialmente en localidades de menor porte), la reactivación de Telebrás y una inversión cercana a los 8 mil millones de dólares para construir redes abiertas.

El problema de las redes de transporte urbanas ha sido poco abordado en la región. En las metrópolis existen varias alternativas, pero la falta de inversión en este segmento de la red, aunado a las dificultades de obtención de derechos de vía, postes y ductos, probablemente generará un cuello de botella en el corto plazo. Las políticas deberán promover la inversión en este segmento antes de que sean efectivamente una barrera importante al desarrollo de la banda ancha móvil.

Finalmente, la disponibilidad de infraestructura en la última milla es uno de los temas más discutidos desde hace más de una década, principalmente en la modalidad de la “desagregación del bucle local”. Para la telefonía móvil, la discusión ha tenido dos vertientes diferentes: las comercializadoras de servicios (comúnmente referidas como *mobile virtual network operators*, MVNO) y la compartición de ciertos tipos de infraestructura (especialmente las torres).

Para los operadores con altas participaciones de mercado, la figura de MVNO es, en general, poco atractiva y consistentemente rechazada. Sin embargo, para operadores menores, es una manera de hacer un mejor uso de su infraestructura, sin afectar mucho su participación de mercado. Por ejemplo, en México esa modalidad es ofrecida por Movistar; Maxcom, una empresa originalmente de servicios fijos, ofrece servicios integrados (*triple o quadruple play*) utilizando la red móvil de Telefónica para complementar su red.

La compartición de torres reduce los costos de inversión, además de tener un menor impacto en cuestiones ambientales. Esta figura ha avanzado lentamente en la región, pero está tomando relevancia, ya que la propiedad de las torres, una vez que hay cobertura competitiva, es de poco valor estratégico y no representa una ventaja competitiva sustentable. Si esto no es resuelto por regulación, será resuelto por el mercado, como está sucediendo.

E. Conclusiones

Este capítulo identifica las oportunidades y desafíos del desarrollo de la banda ancha móvil en América Latina. En términos de oportunidades, la visión es optimista; el planteamiento es que los beneficios potenciales de la banda ancha móvil son incluso mayores que los de la banda ancha fija identificados en otros capítulos de este libro. El acceso a los beneficios de Internet seguramente será democratizado por el empleo de dispositivos móviles.

Sin embargo, el camino no está asegurado. Para ello se requiere enfrentar temas regulatorios pendientes desde larga data en América Latina. Es indispensable eliminar las barreras de entrada al sector, empezando por las

barreras institucionales mediante las que el diseño e implementación de políticas poco transparentes y flexibles limitan la adopción de nuevas tecnologías y con ello mantienen la exclusión digital. La tecnología de banda ancha móvil brinda una gran oportunidad para el crecimiento económico y social de la región. No obstante, la tecnología en sí misma no tiene valor si no es desplegada y adoptada eficientemente por la población. El papel de las autoridades es no limitar estas oportunidades; por ello, deben operar con transparencia como regulador, licitar espectro radioeléctrico, promover la inclusión y la inversión, e intervenir sólo en casos en los que existan claras fallas de mercado.

Bibliografía

- Álvarez, C. (2008). *Derecho de las telecomunicaciones*, Miguel Ángel Porrúa, México.
- Analysis Mason, DotEco and Hogan & Hartson (2009). “Exploiting the digital dividend – a European Approach” Disponible en: http://www.analysismason.com/ec_digital_dividend_study
- Barrantes, R. (2007). “Convergencia Tecnológica y Armonización Regulatoria en América Latina: Evolución Reciente y Tendencias: El caso de Perú.” CEPAL – DIRSI, 2007.
- Buttkereit, S., Enriquez, L., Grijpink, F., Moraje, S., Torfs, W., and T. Vaheri-Delmulle (2009). “Mobile Broadband for the Masses: Regulatory Levers to Make it Happen.” McKinsey & Company.
- Cabello, S. (2010) “Gestión del espectro: demanda y debate sobre sus usos alternativos” Ponencia presentada en Acorn Redecom 2010. Brasilia, Brasil. Disponible en línea en www.dirsi.net.
- DIRSI (2007) “Oportunidades móviles: pobreza y telefonía móvil en América Latina y el Caribe”. Disponible en línea en: <http://dirsi.net/node/92>.
- Friedrich, R., Ward, J., Singh, M. and A. Lesser (2007). “The Mobile Broadband Opportunity in Emerging markets” Booz Allen Hamilton. Disponible en www.boozallen.com
- Galperin, H. y C. Ruzzier (2010). “Las tarifas de banda ancha en América Latina y el Caribe: Benchmarking y análisis” CEPAL-DIRSI, 2010.
- Galperin, H. (2007). “Convergencia Tecnológica y Armonización Regulatoria en América Latina: Evolución Reciente y Tendencias: El caso de Argentina.” CEPAL – DIRSI, 2007.
- GSMA (2009). “Digital dividend for Mobile: Bringing broadband for all” GSMA. Disponible en: http://www.gsmworld.com/documents/dd_spectrumoverview.pdf
- Hazzlet, T. y Muñoz, R. (2005). “A Welfare Analysis of Spectrum Allocation Policies” George Mason, Law and Economics Research Paper N° 6- 28 ...
- Hazzlet, T., Ibarguen, G. and W. Leighton (2006). “Property Rights to Radio Spectrum in Guatemala and El Salvador: An Experiment in Liberalization” *George Mason Law & Economics Research Paper* No. 06-07. Disponible en: <http://www.law.gmu.edu/faculty/papers/docs/06-07.pdf>

- Hirsch, C. (2010). “Oportunidades y riesgos en la migración a interconexiones IP” Sin publicar.
- International Telecommunications Union (ITU) (1995). “Interconnection Regulation Self-Learning Materials”, BDT/Regulatory Reform Unit, 2003.
- Katz, R.; Flores-Roux, E.; Mariscal, J. (2010). “The impact of taxation on the development of the Mobile broadband sector”, GSMA and Telecom Advisory Services LCC.
- Koutrompis, P. (2009). “The Economic Impact of Broadband on Growth: A simultaneous approach”, *Telecommunications Policy*, Volume 33, Issue 9, October 2009, Pages 471-485.
- Mariscal, J. (2007). “Convergencia Tecnológica y Armonización Regulatoria en América Latina: Evolución Reciente y Tendencias: El caso de México.” CEPAL – DIRSI, 2007.
- Mariscal, J., Ramírez, F. y Aldama, A. (2008). “Competencias en las Telecomunicaciones de México” Mimeo.
- Muñoz, J. (2009). “Estimando el valor social de reasignar la banda de los 700MHz en Latinoamérica” Ponencia presentada en la XII Cumbre de Regulatel – Ahciet. Medellín, Colombia.
- Nicolai, C. (2007). “Convergencia Tecnológica y Armonización Regulatoria en América Latina: Evolución Reciente y Tendencias: El caso de Brasil” CEPAL – DIRSI, 2007.
- Qiang, C., Khalil, M., Dongier, P. (2009). “Information and Communication for Development” The World Bank, Washington, D.C.
- Samarajiva, R. (2009). “How the developing world may participate in the global Internet. Economy: Innovation driven by competition” Report for Joint Workshop on “Policy coherence in the application of information and communication technologies for development” organized by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the Information for Development Program (infoDev), World Bank, 10-11 September 2009, Paris, France.
- Spectrum and Value Partners (2008). “Getting the most out of the digital dividend. Allocating UHF spectrum to maximise the benefits for European society”
- Unión Europea (2010). “Hacia una utilización óptima del dividendo digital” UE. Disponible en http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/124114_es.htm

Bases de datos

INEGI (2009). “Encuesta Nacional de Ingresos Gasto de los Hogares Mexicanos” INEGI 2009.

Internet World Stats (2010). “Internet Usage Statistics” Disponible en : <http://www.internetworldstats.com>

ITU (2010). “Free statistics” Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>

Globalcomms (2010). “Globalcomms: All Regions” Disponible en: <http://www.telegeography.com>

VII. Políticas para el desarrollo de la banda ancha

Roxana Barrantes Cáceres ¹

A. Introducción

Los beneficios que brindan los servicios de banda ancha, a pesar del poco tiempo que tienen en los mercados, comienzan a ser identificados y cuantificados, y su difusión es paulatinamente incluida como meta nacional tanto en países desarrollados como en desarrollo. Para citar solamente un par de casos, tanto Estados Unidos como el Reino Unido han planteado sendas políticas para la ampliación de la oferta y uso de la banda ancha, bajo la premisa de que constituye un servicio estratégico para el desarrollo de la economía y consecuente mejora en las condiciones de vida de la población. Este ejemplo ha sido seguido por varios países de América Latina que han formulado planes para el desarrollo de la banda ancha (Brasil, por ejemplo), o están en el proceso de formulación (como es el caso del Perú).

El potencial de la banda ancha como instrumento de desarrollo, tal como ha sido expuesto en los capítulos anteriores, sólo podrá realizarse si los países de la región diseñan e implementan políticas públicas específicas, de la misma manera en que se desarrollaron políticas para la ampliación de la infraestructura de ferrocarriles en el siglo XIX o de carreteras en el siglo XX. Estas políticas, en plural, comprenden a diferentes sectores de la administración

¹ La asistencia de investigación de Aileen Agüero García, economista del Instituto de Estudios Peruanos y DIRSI, fue fundamental para realizar este estudio. La autora agradece a las personas que contribuyeron a la recolección de información en cada país: Belén Albornoz, Francisco Aldama, Carlos Arcila, José Besil, Marlene Choque, Daniel Ferrés, Luis Fleitas, Hernán Galperín, Michelle Grell, Luis Gutiérrez, Márcio Iorio Aranha, Judith Mariscal, Ismenia Moreno, Patricia Peña, Pablo Ruidíaz y Edwin San Román.

pública, trascendiendo al sector de telecomunicaciones que, tradicionalmente, ha liderado los esfuerzos de conectividad. Esto es cierto porque el desarrollo de la banda ancha, a diferencia de la telefonía tradicional, facilita usos múltiples de la comunicación de voz y datos los que, a su vez, mejoran el bienestar de la población al ampliar sus opciones de actividades y uso del tiempo. Con la banda ancha, son posibles aplicaciones de educación a distancia, prestaciones de salud, gobierno electrónico, compras o ventas en línea. Todos ellos implican el involucramiento de múltiples sectores del Estado en la formulación e implementación de políticas.

Las políticas públicas para el desarrollo de la banda ancha pueden contemplar objetivos de eficiencia y de equidad. Los objetivos de eficiencia están vinculados a la disponibilidad y uso de las aplicaciones de banda ancha para el crecimiento económico, reduciendo los costos de transacción de la participación de los agentes en los mercados. De otro lado, los objetivos de equidad contemplan la necesidad de que todos los habitantes de un país sean incluidos en los beneficios del crecimiento, particularmente mediante políticas de redistribución de la renta y acceso a servicios básicos. En los servicios públicos, los objetivos de equidad suelen implementarse mediante políticas de universalización de los mismos.

En este capítulo, se revisan tanto las políticas de banda ancha propuestas o implementadas por países líderes seleccionados como por los países de América Latina y el Caribe que i) ya formularon propuestas específicas o que las están estudiando, ii) cuentan con políticas de conectividad, de TIC o de inclusión digital, o iii) incluyen a la banda ancha como parte de sus políticas de universalización de los servicios. Con base en esta revisión, se plantean recomendaciones de política para la región.

El desarrollo de la banda ancha en América Latina y el Caribe debe experimentar un salto cualitativo para superar las grandes brechas en conectividad que exhiben nuestros países. Ello puede ser constatado al comparar a los países de la región con la República de Corea, Estados Unidos o el Reino Unido, que son los países utilizados en este capítulo como punto de referencia porque han estudiado, propuesto o implementado políticas específicas para el desarrollo de la banda ancha.

Como se ha visto en capítulos previos, los datos sobre la teledensidad de los servicios de telefonía fija, telefonía móvil, acceso a Internet y a banda ancha en la región cambiaron significativamente entre 2004 y 2009. Los tres países elegidos como referencia presentan una clara tendencia a la reducción en la teledensidad fija, tendencia que es compartida en la región por Uruguay,

Trinidad y Tabago y Colombia. Respecto de la teledensidad móvil, los mayores cambios en el período son los exhibidos por Argentina, Colombia, El Salvador, Honduras, Panamá y Trinidad y Tabago. Pero la observación más importante sobre la telefonía móvil es que los niveles de teledensidad se parecen bastante a los observados para los países de referencia. En el acceso a Internet y la densidad de la suscripción a los servicios de banda ancha², las brechas entre la región y los países de referencia son más grandes: ningún país de América Latina y el Caribe llega siquiera al 10% en alguno de los dos servicios, comparado con valores que bordean el 30% para la República de Corea, Estados Unidos y el Reino Unido, estando el acceso a la banda ancha bastante más rezagado que el acceso a Internet.

La propia definición de banda ancha involucra un “objetivo móvil”. A medida que el cambio técnico permite una mayor capacidad de transmisión, lo que a su vez posibilita el desarrollo de aplicaciones intensivas en ancho de banda (como los videos) demandadas por los consumidores, la mínima velocidad que permite definir un servicio como de banda ancha cambia a lo largo del tiempo. En 1999³, en Estados Unidos la Federal Communications Commission (FCC) definió uno de los primeros umbrales para este servicio, fijando la velocidad de acceso de banda ancha en 200 kbps en una o dos direcciones (bajada o subida). Por su parte, el Comité de Comunicaciones de la Comisión Europea, en junio del 2002, estableció una definición operativa para la recolección de datos sobre banda ancha en la Unión Europea, equivalente a 144 kbps (de bajada). En 2004, la recomendación I.113 de la ITU la define como una capacidad de transmisión más rápida que la tasa primaria ISDN, a 1.5 ó 2.0 Mbps (ITU 2004). A su vez, la definición de la OCDE (2006) consiste en una tasa de transferencia de datos igual a o más rápida que 256 kbps⁴. Hacia junio de 2008, se definió “banda ancha básica” como una transmisión de datos mayor a 768 kbps en al menos una dirección. El umbral de la velocidad para las empresas establecidas y los entrantes se fijó en 144 kbps (OCDE 2009). Los documentos más recientes ya mencionan velocidades de 1 Mbps o superiores.

El desarrollo de la banda ancha requiere así de una inversión importante en redes de transmisión de alta capacidad y mejoras en las redes de acceso que permitan las velocidades requeridas por la demanda de aplicaciones intensivas en ancho de banda, las que son particularmente relevantes para la prestación de

² La definición de suscriptores de Internet incluye las conexiones de banda angosta.

³ Ver http://www.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2010/db0720/FCC-10-129A1.pdf. (25/08/10).

⁴ Ver http://www.ocde.org/document/46/0,3343,en_2649_34225_39575598_1_1_1_1,00.html. (25/08/10).

servicios de educación y salud. Las políticas que dan las condiciones o incentivos para esta inversión son responsabilidad de las autoridades de comunicaciones o telecomunicaciones, así como de los reguladores del mercado. Pero no sólo de ellos, si se recuerda el análisis del capítulo 1 que plantea que un ecosistema de banda ancha requiere enfrentar los retos de su desarrollo desde una perspectiva integrada. Es decir, que aborde conjuntamente temas de conectividad y despliegue de servicios de telecomunicaciones, y aspectos concernientes a la demanda (apropiación y uso) y a la oferta de contenidos y aplicaciones. Así, en la formulación de políticas será necesario incorporar a funcionarios de otros sectores, como educación, salud, desarrollo social y energía, y comprometerlos en políticas convergentes y sostenibles.

Sobre el fomento del uso de la banda ancha, Levin (2010) señala que la no suscripción al servicio obedece principalmente al desconocimiento del mismo y a problemas de asequibilidad. Si, por ejemplo, hay personas para las que el servicio es asequible, pero que no encuentran razón para suscribirse, parece no haber razón, desde un punto de vista de política, para fomentar el desarrollo de una actividad que no genera beneficios. En el caso de que haya personas que consideran que el servicio no es asequible, pero que sí le dan valor, se justificaría emprender acciones o políticas. Al respecto, lo primero es identificar por qué ciertas personas consideran el servicio como no asequible. Por ejemplo, los consumidores de bajos ingresos usan principalmente la telefonía móvil, por lo cual, los programas de subsidios para adquirir teléfonos móviles podrían resultar más atractivos, así como responder mejor a sus necesidades.

Para poder aprovechar todos los beneficios de la banda ancha, se necesita acceso a algún tipo de computador. Si bien se puede acceder al servicio de banda ancha mediante teléfonos móviles, la velocidad por este medio es menor, la pantalla es mucho más pequeña y no todas las páginas Web son compatibles, con lo que este tipo de acceso no es aún un buen sustituto. En consecuencia, además de poder pagar los cargos mensuales, el consumidor tendrá que afrontar los costos de equipos o programas auxiliares. De esta manera, por ejemplo, un programa de acceso universal de banda ancha tendría que subsidiar el pago mensual del servicio y el costo de un computador, apoyo que podría ser controvertido, a menos que se lo ubique con claridad dentro de objetivos de inclusión social.

El examen de las políticas que se presenta a continuación se basa en el modelo de ecosistema de la banda ancha presentado en el capítulo 1. Luego de esta introducción, se estudian las políticas de desarrollo de banda ancha propuestas por la República de Corea, Estados Unidos y el Reino Unido, que, como ya se mencionó, son los países cuyas políticas servirán de punto

de comparación para el examen de las políticas en la región. La sección tres analiza las políticas propuestas en la región. Finalmente, en la cuarta sección, se concluye y presentan recomendaciones.

B. Lecciones de las experiencias internacionales

Los países de América Latina y el Caribe tienen mucho que aprender de la experiencia de los países que lideran el despliegue de los servicios de telecomunicaciones y que ya han priorizado el desarrollo de la banda ancha. Estos países han diseñado e implementado políticas públicas para alcanzar metas ambiciosas de oferta y demanda de servicios basados sobre aplicaciones de banda ancha. Por su importancia, el tiempo transcurrido desde que comenzaron a implementar las políticas, su relevancia económica o por ser en líderes de la innovación en telecomunicaciones, se ha seleccionado a la República de Corea, Estados Unidos, y el Reino Unido para reseñar las principales políticas dirigidas a desarrollar la banda ancha en sus respectivas jurisdicciones. También se incluye a la Unión Europea y el bloque de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Luego de presentar los elementos principales de los planes de cada país, se analizan las políticas, ordenadas alrededor de los elementos que componen el ecosistema de banda ancha: infraestructura, servicios, equipos, contenidos y aplicaciones avanzadas, y apropiación y uso.

1. República de Corea

Este país suele ser tomado como un ejemplo por su amplio desarrollo de banda ancha (Atkinson, Correa y Hedlund, 2008). Su gobierno estableció una política nacional para promover el desarrollo de las TIC en los sectores públicos y privados con la *Framework Act on Informatization Promotion* de 1987. Esta ley creó la *National Information Society Agency* (NIA) para supervisar la construcción de redes de alta velocidad, el uso de las tecnologías de información en agencias del gobierno y programas para promover el acceso público a la banda ancha y el alfabetismo digital. La NIA estableció la *Korean Information Infrastructure Initiative* (KII) en 1994 para construir una red de fibra óptica a escala nacional; además, combinó préstamos del gobierno y contribuciones del sector privado para diferentes programas, incluyendo *Cyber Korea 21* en 1999 (para comercio-e y alfabetismo digital), *e-Korea vision 2006* en 2002, *IT Korea Vision 2007* en 2003, la *Broadband Convergence Network* (BcN) y la iniciativa *IT 839* (para el desarrollo de la infraestructura hasta 2010). Mediante estos programas no sólo se invirtió un monto considerable del presupuesto del gobierno, se promulgaron regulaciones

de fomento y concedieron incentivos a las empresas privadas para construir redes con base en la competencia sustentada en expansión de infraestructura, sino que también se realizaron esfuerzos para estimular la demanda de banda ancha y el alfabetismo digital, los que resultaron exitosos.

Además de la NIA, el gobierno estableció varias agencias para promover el acceso a la banda ancha tanto en el sector público como el privado; un ejemplo es la *South Korean Agency for Digital Opportunity* (KADO), creada para garantizar que los ciudadanos, incluyendo amas de casa, ancianos y discapacitados, tengan la posibilidad de acceder a Internet mediante programas específicos y enfocados. Para tratar el tema de la demanda, se creó la *Korea Information Security Agency* (KISA), así como la *Korea Internet Safety Commission*, para supervisar la seguridad de Internet y la protección al consumidor, y la *National Internet Development Agency* (NIDA) para impulsar el uso de Internet mediante la educación y programas promocionales; entre estos últimos destaca *PC for Everyone* en 1996.

La KII se enfocó en tres sectores a lo largo de tres fases: KII-Government, KII-Private y KII-Testbed. La primera gastó 24 mil millones de dólares para construir una red dorsal pública a nivel nacional de alta velocidad, que los proveedores del servicio podrían utilizar para desplegar servicios de banda ancha a aproximadamente 30 mil instituciones del gobierno y de investigación, y a casi 10 mil escuelas. KII-Private se enfocó en impulsar el financiamiento privado para construir una red de acceso para los hogares y negocios, con el objetivo de estimular el despliegue de la banda ancha en la última milla. Finalmente, para fomentar la demanda por banda ancha, el gobierno dio a las pequeñas y medianas empresas una exoneración de impuestos equivalente al cinco por ciento de su inversión total en sistemas de comunicaciones de banda ancha. Este patrón de subsidios también se aplicó en la *BcN* y el *IT 839*, con la que se otorgó incentivos a los proveedores de servicios de banda ancha del orden de 70 mil millones de dólares en préstamos de bajo costo para construir redes de banda ancha de alta velocidad, al tiempo que estos proveedores se comprometieron a invertir un monto igual.

2. Estados Unidos

La FCC publicó en marzo de 2010 el plan nacional de banda ancha *Connecting America*, después de un largo proceso de consulta, que contó con la participación de los sectores involucrados, incluyendo a la sociedad civil. Este plan obedece a un mandato del Congreso estadounidense para asegurar que todo ciudadano tenga acceso a la banda ancha. En él, se establece que el gobierno debe diseñar políticas para: asegurar la competencia y así maximizar el bienestar del

consumidor, la innovación y la inversión; garantizar la asignación eficiente y el manejo de los activos que el gobierno controla, como el espectro y los derechos de vía, para incentivar el mejoramiento de la red y la entrada competitiva; reformar los mecanismos de servicio universal vigentes para el desarrollo de la banda ancha y voz en áreas de altos costos, y asegurar que la banda ancha sea asequible para los ciudadanos de bajos ingresos. Adicionalmente, se debe estimular la adopción y el uso; reformar leyes, políticas, estándares e incentivos para maximizar los beneficios de la banda ancha en los sectores donde la influencia del gobierno sea significativa, como en la educación pública, la salud y las operaciones del propio gobierno.

El plan es comprehensivo y busca aumentar la conectividad en las escuelas y bibliotecas y desarrollar aplicaciones de servicios de salud que reduzcan sus crecientes costos. El plan consta de tres fases, cada una involucrando la constitución de fondos para contar con recursos adecuados a la magnitud del esfuerzo.

3. Reino Unido

La Office of Communications (OFCOM), a partir de 2006, ha trabajado para impulsar la inversión y la competencia en el mercado de banda ancha. El esquema regulatorio busca que los consumidores, ciudadanos, empresas y la economía en general se beneficien de inversiones oportunas, la competencia y la amplia disponibilidad de los servicios de banda ancha. La premisa es que, mediante las conexiones de banda ancha, se hace posible el acceso y la interacción con un amplio rango de contenidos y servicios. El plan fue diseñado para incentivar la inversión de las empresas en la instalación de tecnología de fibra óptica. En concreto, OFCOM promueve la *super-fast broadband*, es decir, banda ancha con velocidades mayores a 24 Mbps, que facilitará el acceso a nuevas aplicaciones.

Como la prioridad es el fomento de la competencia, OFCOM se concentra en facilitar el acceso por los operadores a la red de British Telecom (BT), el operador establecido. Se ha propuesto entonces que BT facilite la disposición del acceso virtual local mayorista desagregado para el resto de operadores interesados en proveer servicios de Internet. También, se propone pedir a BT que ofrezca acceso a sus ductos y postes para que otros operadores puedan expandir la red hacia áreas en las que BT no planea desplegar su red de fibra óptica. Este esquema brinda a BT libertad para establecer precios que reflejen costos, con un margen adecuado para cubrir los riesgos⁵.

⁵ Este enfoque regulatorio se justifica por la baja participación de BT en el mercado al por menor (26 por ciento), la menor de Europa, una tasa de penetración de 66 por ciento de banda ancha a nivel de hogares y una tendencia de precios decreciente.

En un país donde el déficit de acceso es prácticamente nulo, OFCOM reconoce que, a corto plazo, la fibra óptica no sustituirá las redes de acceso existentes. A pesar de todos los planes de despliegue de infraestructura, inversión, promoción de la competencia y nuevos servicios, un tema pendiente en el Reino Unido está relacionado al impacto o beneficios para las personas mayores y los discapacitados. El *Advisory Committee for Older and Disabled People (ACOD)*⁶ de la OFCOM ha manifestado que las aplicaciones tecnológicas no han sido probadas en estos grupos; por esta razón, se han estudiado los productos y servicios que ofrece la banda ancha de nueva generación y que particularmente beneficiarían a los ciudadanos y consumidores mayores o discapacitados. Para las personas mayores, las nuevas aplicaciones pueden permitirles tener un papel más activo en la economía y en sus comunidades, así como ayudarlos a ser más independientes, vivir en sus propias casas por más tiempo. Para discapacitados jóvenes, el potencial está en que se puede asegurar que sus vidas sean tan diversas y cuenten con tantos medios de comunicación como las personas sin discapacidades. Entre los principales servicios identificados se incluyen los de monitoreo y consultas de salud remotos, esquemas de supervisión y asesoría, iniciativas de seguridad en el hogar y la comunidad, teletrabajo y programas de aprendizaje, entre otros.

4. Unión Europea

La Unión Europea (UE) cuenta con una guía general para el despliegue de las redes de banda ancha, publicada en 2009. En ese documento, el acceso a la banda ancha es reconocido como un componente clave para el desarrollo, la adopción y el uso de las TIC en la economía y la sociedad. La UE considera que la banda ancha es de vital importancia porque permite acelerar la contribución de las TIC al crecimiento y la innovación en todos los sectores de la economía y a la cohesión social. Por ello, la Comisión apoya la difusión de la disponibilidad de los servicios de banda ancha a todos los ciudadanos. Debe notarse también que en todos los países miembros los mercados de banda ancha al por mayor están sujetos a regulación *ex ante*.

Asimismo, la UE cuenta con un portal para el intercambio de las buenas prácticas para el despliegue de banda ancha⁷. Este portal se inició en enero del

⁶ *Next Generation Services for Older and Disabled People*, OFCOM's Advisory Committee on Older and Disabled People. <http://www.ofcom.org.uk/files/2010/09/ACOD-NGS.pdf> (16/09/10).

⁷ Este portal es parte de lo planteado en la Conferencia *Bridging the Broadband Gap* (Bruselas, 14-15 de mayo de 2007), cuya conclusión fue que se necesitaba el apoyo de las autoridades públicas en las áreas que no cuentan con banda ancha.

2008, con una duración prevista de 30 meses, impulsado por la Comisión Europea de *Information Society & Media*. Entre los objetivos del Portal Europeo de Banda Ancha se incluyen: estimular el intercambio de las mejores prácticas y compartir las experiencias; actuar como una plataforma central de información; constituir el punto de encuentro virtual entre operadores y gobiernos locales, y permitir la coordinación de las demandas por banda ancha de áreas con baja densidad de población⁸. Por último, la Unión Europea realiza esfuerzos para tener una política común de manejo del espectro, en el marco de la neutralidad tecnológica.

5. Balance

En este acápite, se hace un balance de las políticas seguidas por la República de Corea, Estados Unidos y el Reino Unido de acuerdo al ecosistema de banda ancha que forma parte del marco conceptual presentado en el primer capítulo. Se agrega a la OCDE porque sus recomendaciones de política suelen ser puntos de referencias para las políticas o metas en muchos países de América Latina y el Caribe. Las categorías incluidas son infraestructura, servicios de telecomunicaciones, equipos terminales convergentes, contenidos y aplicaciones avanzadas, y capacidades en TIC avanzadas. En todos los casos, los usuarios son el eje alrededor del que se ordenan las categorías. A continuación, se detalla la comparación de políticas (véase también el anexo VII.1).

El primer tema es la *infraestructura*. Se observa que hay coincidencia en tres casos (Estados Unidos, OCDE y Reino Unido) en lo referido a las recomendaciones para que el espectro radioeléctrico se transforme en un instrumento efectivo para el desarrollo de la banda ancha. Se remarca que es básico que se libere y asigne espectro adicional con el objetivo de brindar servicios de mayor velocidad; en particular, la OCDE enfatiza la importancia de los incentivos al uso eficiente del mismo.

Políticas que fomentan la competencia para el desarrollo de infraestructura se encuentran en la República de Corea, la OCDE y el Reino Unido. En la primera, se identifica la iniciativa *IT 839*, que comprende el desarrollo de infraestructura, capacitación y desarrollo de servicios, mientras que la OCDE especifica que las infraestructuras pasivas deben tener acceso abierto cuando se desarrollen trabajos públicos; además, cualquier nueva infraestructura financiada con recursos del gobierno también deberá ser de acceso abierto. En el Reino Unido, se advierte

⁸ Adicionalmente, el portal brinda a sus usuarios acceso a bases de datos de proyectos de banda ancha, de estrategias y planes de acción de banda ancha, de proveedores de la industria, y de política y regulación europea, entre otros.

que se debe incentivar la competencia en banda ancha súper rápida, y que las oportunidades para promover esa competencia serán salvaguardadas.

En términos del despliegue de la infraestructura, la República de Corea y la OCDE coinciden en dar al gobierno un papel para promover la inversión en la misma. La primera ha desarrollado una serie de estrategias e iniciativas para construir redes a escala nacional de fibra óptica y también ha impulsado el financiamiento privado, incluso con incentivos tributarios. La OCDE tiene un enfoque similar, indicando además que los gobiernos deben ayudar a coordinar el diseño de mapas de las rutas de las redes para incentivar el despliegue de redes más pequeñas y que debe haber acceso no discriminatorio a la infraestructura de última milla. En el Reino Unido, se busca minimizar las ineficiencias en el diseño de las redes y las barreras a la entrada; adicionalmente, se considera que las redes fijas tendrán un papel importante en la oferta de banda ancha súper rápida, con un esquema de desarrollo de fibra local (*fiber-to-the-cabinet*, FTTC) en contraste al esquema de fibra al hogar (*fiber-to-the-home*, FTTH).

Estados Unidos y la OCDE incluyen políticas sobre los derechos de vía. El primero señala que se debe mejorar la administración de los mismos para ahorrar tiempo y costos, mientras que la segunda indica que éstos constituyen las barreras más fuertes que enfrentan los operadores, demandando que el acceso a los derechos de vía sea justo y no discriminatorio. El Reino Unido, por su parte, aborda las obligaciones de acceso vía ductos para sostener la competencia en su esquema de FTTC.

Otros componentes del desarrollo de infraestructura son incluidos en las políticas. Por ejemplo, en el Reino Unido, se plantea que la empresa establecida (BT) dé acceso a sus ductos y postes a otros operadores interesados en expandir su red en lugares en los que BT no planea desplegarla; los precios los establecería BT sobre la base de costos, con un margen adecuado para riesgos. La OCDE indica que se debe evaluar la eficiencia de la neutralidad tecnológica, en vista del avance hacia las redes de próxima generación. Adicionalmente, especifica que no se debe prohibir la participación de las municipalidades en los mercados de telecomunicaciones, excepto por distorsiones de mercado, en cuyo caso, se sugiere limitar la participación municipal a la provisión de redes de fibra oscura bajo reglas de acceso abierto. Por último, se sugiere que los países miembros promuevan la interoperabilidad a nivel internacional y estándares abiertos.

En la categoría de *servicios de telecomunicaciones*, solamente se identifica el tema en Estados Unidos, en cuya estrategia se señala que cada habitante debe

tener acceso asequible y robusto al servicio de banda ancha, y los medios y destrezas para suscribirse si lo desean. Por su parte, debido a la naturaleza competitiva de los mercados en los cuatro casos analizados, no se encuentran referencias a políticas específicas respecto a *equipos terminales* convergentes.

En la categoría de *contenido y aplicaciones avanzadas*, se observa que los cuatro casos incluyen medidas específicas para el desarrollo de aplicaciones en educación y gobierno electrónicos. Estados Unidos introduce, además, a los sectores de salud, energía y medio ambiente —garantizar que el país lidere en la economía de energía limpia; cada ciudadano debe poder usar la banda ancha para controlar y manejar su consumo de energía en tiempo real—, seguridad pública y promoción de empleo. La República de Corea, la OCDE y el Reino Unido hacen énfasis en el comercio electrónico. Estados Unidos y la OCDE coinciden en la necesidad de garantizar la privacidad de los datos; esta última, en particular, llama la atención sobre la importancia de los derechos de propiedad intelectual, el objetivo de reducir la piratería, la promoción de contenidos digitales, competencia e innovación, con énfasis en investigación y desarrollo. La OCDE también propone impulsar aplicaciones móviles más complejas y ricas en información; menciona que los servicios y contenidos del gobierno deben ponerse en línea para organizar más eficientemente el sector público. Las diversas iniciativas deben contar con la activa participación de la industria mediante asociaciones público-privadas.

En *capacidades TIC avanzadas*, la República de Corea y Estados Unidos cuentan con programas de alfabetismo digital. La OCDE considera que las diferencias de ingresos, género, educación, entre otras, son factores que influyen la adopción y el uso de la banda ancha, dando origen a las denominadas “nuevas brechas de uso”; para reducirlas, se deben promover programas de capacitación pertinentes.

Finalmente, en el tema de *usuarios*, la República de Corea, Estados Unidos y la OCDE buscan garantizar que la banda ancha sea asequible para los habitantes de bajos ingresos. Estados Unidos, en particular, apunta a desarrollar mecanismos mediante los cuales se brinde la información necesaria a los consumidores para que elijan la mejor oferta del mercado. Adicionalmente, creará el fondo *Connect America* para banda ancha y voz asequible con una velocidad real de descarga de al menos 4 Mbps y el Fondo de Movilidad para proveer financiamiento dirigido a asegurar que ningún estado quede rezagado en la cobertura inalámbrica 3G. Por último, se buscará ampliar la base de la contribución del Fondo de Servicio Universal y asegurar que por lo menos 100 millones de hogares tengan acceso asequible a velocidades de descarga reales de al menos 100 Mbps y de subida de por lo menos 50 Mbps.

C. Políticas para el desarrollo de la banda ancha en América Latina y el Caribe

El diseño e implementación de políticas para el desarrollo de la banda ancha es un tema reciente en la región. En esta sección, se parte distinguiendo entre las políticas de conectividad o de desarrollo de TIC y las políticas de banda ancha. Mientras las primeras hacen énfasis en la conectividad y el desarrollo de servicios de telecomunicaciones, y podrían de este modo ser catalogadas como políticas de primera generación, las políticas para el desarrollo de banda ancha contemplan los diferentes aspectos incluidos en el modelo de ecosistema de banda ancha. En otras palabras, estas últimas no solamente tienen en cuenta la conectividad sino también el uso y la apropiación, y la ampliación de la oferta de aplicaciones que, basadas en la banda ancha, reducen los costos de transacción asociados a la oferta de servicios públicos por el Estado o el sector privado. Sobre la base de esta distinción, en el cuadro VII.1 se identifica a los países que cuentan con planes de banda ancha, los que tienen otros tipos de planes que incluyen el tema, los que se encuentran analizando el tema y aquellos donde todavía no se incluye en la agenda de políticas.

Cuadro VII.1
Tipos de políticas de banda ancha en América Latina y el Caribe
(Septiembre, 2010)

País	Cuenta con plan de banda ancha	Banda ancha incluida en planes, agendas o proyectos	En etapa de análisis	Ausencia del tema
Argentina		X		
Bolivia (Estado Plurinacional de)			X	
Brasil	X			
Chile		X		
Colombia		X		
Costa Rica		X		
Cuba		X		
Ecuador		X		
El Salvador				X
Guatemala		X		
Honduras				
México		X		
Nicaragua		X		
Panamá		X		
Paraguay		X		
Perú		X	X	
República Dominicana	X			
Trinidad y Tabago	X		X	
Uruguay		X		
Venezuela (Rep. Bolivariana de)		X		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de los países.

Nota: para un detalle de la información nacional que sirvió de base para la elaboración de este cuadro, véase el anexo VII.2.

1. Países que cuentan con políticas de desarrollo de banda ancha

En la región, solamente tres países cuentan con planes de desarrollo de banda ancha: Brasil, República Dominicana y Trinidad y Tabago. Aunque estrictamente, sólo en Brasil el plan es de dominio público y ha sido aprobado al más alto nivel normativo posible. En República Dominicana, no hay un plan oficial de banda ancha, sino un proyecto que se encuentra en las últimas fases de ejecución y que consiste en llevar banda ancha y teléfonos domiciliarios a 506 localidades de todos los distritos del país. En Trinidad y Tabago, en mayo de 2007, el Gobierno aprobó una Estrategia para el Desarrollo y Despliegue de Servicios e Instalaciones de Banda Ancha, la que hasta el tercer trimestre de 2010 no ha sido publicada.

a) Brasil

Brasil busca incentivar el despliegue de toda la infraestructura necesaria para la operación de la banda ancha. Así, ha dado un papel importante al espectro, revisando su administración y buscando su uso eficiente con el objetivo de ampliar la oferta de servicios de banda ancha, incluso con tecnologías 3G. Esto coincide con las políticas propuestas por Estados Unidos, la OCDE y el Reino Unido, donde también destaca la importancia del manejo eficiente del espectro.

El país planea generar políticas productivas y tecnológicas para la construcción de redes de banda ancha mediante una amplia serie de mecanismos (ampliación de crédito a iniciativas de microprestadoras, apoyo a proyectos de ciudades digitales, reducción de tributos para servicios de acceso a banda ancha, producción nacional de equipamientos, uso del Fondo de Desarrollo Tecnológico, FUNTTEL); también se implementará una red nacional de banda ancha con foco en la reventa de capacidad de red a operadores privados. Iniciativas similares se tomaron en la República de Corea para construir redes nacionales de fibra óptica, donde impulsó el financiamiento privado, incluso mediante incentivos tributarios.

Se busca garantizar el despliegue de una red dorsal (*backbone*) de banda ancha en cada municipalidad del país, manejada por Telebrás. En las municipalidades en las que no hay competencia en la provisión del servicio en la última milla, el gobierno tomará medidas especiales para asegurar que el consumidor final se beneficie de precios bajos. Esto contrasta con el esquema en el Reino Unido, donde el foco es el desarrollar fibra local (*fiber-to-the-cabinet*) en lugar de fibra al hogar (*fiber-to-the-home*), lo que, en gran medida, se explica porque, a diferencia de Brasil, en el país europeo prácticamente no hay déficit de acceso.

En el tema de contenido y aplicaciones avanzadas, Brasil propone políticas públicas de conexión a Internet en banda ancha para universidades, centros de investigación, escuelas (acceso en banda ancha en escuelas

públicas, incluyendo la donación del modem ADSL), hospitales, centros de salud, telecentros comunitarios u otros puntos de interés público. Igualmente se plantea fomentar el uso de TIC mediante el apoyo a la masificación del acceso a banda ancha, la promoción de la inclusión digital y la ampliación de servicios de gobierno electrónico. En materia de capacidades, Brasil se propone capacitar a toda la población para el uso de las TIC. Todas estas políticas son similares a las de la República de Corea, Estados Unidos, la OCDE o el Reino Unido. Las metas del programa de Brasil se muestran en el cuadro VII.2.

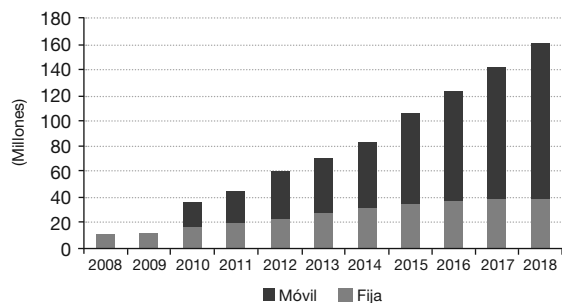
Cuadro VII.2
Metas de corto, mediano y largo plazo establecidas en el Programa Nacional de Banda Ancha (PNBL) de Brasil

Horizonte	Metas
Corto plazo (2010)	Implementación de una red de fibra óptica en 16 capitales. Implementación de la intranet del gobierno federal, conectando 96 puntos corporativos (capacidad de 1 Gbps.) Implementación de un backhaul en 100 municipios.
Mediano plazo (2011)	Implementación de una red de fibra óptica en 8 capitales. Implementación de la intranet del gobierno federal, conectando más de 48 puntos corporativos (capacidad de 1 Gbps.). Difusión de la banda ancha: mayor oferta, precios más bajos y una mayor capacidad. Integración de los puntos indicados por las políticas públicas en educación, salud, cultura, entre otros. Integración de ciudades con bajo IDH.
Largo plazo (2013)	Implementación de una red de fibra óptica en 3 capitales. Implementación de la intranet del gobierno federal, conectando más de 18 puntos corporativos (capacidad de 1 Gbps.) Integración de los puntos indicados por las políticas públicas en educación, salud, cultura, entre otros. Integración de ciudades con bajo IDH y de ciudades digitales.

Fuente: Brasil Conectado. Programa Nacional de Banda Larga, disponible en: <http://www4.planalto.gov.br/brasilconectado/forum-brasil-conectado/documentos/3o-fbc/documento-base-do-programa-nacional-de-banda-larga> (07/12/10).

Las proyecciones de la Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) del número de conexiones en banda ancha indican que los accesos móviles superarán al acceso fijo en 2011; además, hacia el 2018, se espera que haya aproximadamente 160 millones de conexiones, de las cuales sólo 40 millones corresponderían a conexiones fijas y el resto serán móviles (véase el gráfico VII.1).

Gráfico VII.1
Proyecciones de ANATEL sobre conexiones de banda ancha en Brasil



Fuente: Adaptado de *Um Plano Nacional Para Banda Larga o Brasil em alta velocidade*, <http://www.mc.gov.br/images/pnbl/o-brasil-em-alta-velocidade1.pdf>.

b) República Dominicana

El plan de la República Dominicana promueve la instalación de la infraestructura para satisfacer las necesidades de acceso a Internet de banda ancha y todos los servicios que puedan brindarse sobre ésta. En lo referente a las telecomunicaciones, se busca promover los servicios de telefonía básica residencial en las comunidades carentes de esos servicios y en lugares donde el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL) ha intervenido con proyectos de inclusión social.

En materia de capacidades, se busca desarrollar salas digitales, centros comunitarios, cursos presenciales y a distancia y afines que permitan que la población se capacite independientemente de su ubicación geográfica, situación económica, género, edad y capacidad física. Se promueven centros de capacitación en informática (CCI) y centros tecnológicos comunitarios (CTC). Finalmente, ese país se propone preparar a la población en capacidades TIC avanzadas.

2. Países que están preparando planes de desarrollo de banda ancha

En marzo de 2010, se creó una comisión multisectorial con la finalidad de elaborar el “Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú”. Como parte de sus funciones, la Comisión preparó un diagnóstico sobre la situación de la infraestructura, el mercado de servicios fijos, móviles, televisión por cable e Internet de banda ancha, las tarifas, los terminales de acceso, el marco legal y regulación de Internet, y la situación del país en el contexto internacional.

Como se constató en capítulos previos, los indicadores de Perú lo colocan a la zaga del avance de los servicios en la región. La explicación para este rezago, de acuerdo a los estudios de la Comisión, radica en un conjunto de restricciones. En primer lugar, se mencionan las barreras para el despliegue de redes de transporte. Por ejemplo, hay una alta concentración de las redes de transporte o de la red dorsal de fibra óptica en la Costa, al tiempo que las regiones de la Sierra y la Selva están excluidas. En el ámbito normativo o legal, hay limitaciones en lo referido al uso compartido de infraestructura de otros sectores para el desarrollo de servicios de telecomunicaciones o para implementar la obligatoria compartición de infraestructura, mandada por el Decreto Supremo N° 024-2007-MTC que promueve la eficiencia de las inversiones del Estado en carreteras para coadyuvar al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Adicionalmente, hay desincentivos al despliegue de fibra óptica empleando los derechos de vía de la Red Vial Nacional.

Sobre las barreras para el desarrollo de las redes de acceso, se señala que existen en los ámbitos municipal, distrital y provincial. En relación al espectro radioeléctrico, su disponibilidad es restringida y no permite el desarrollo de la banda ancha móvil. Ahí también, hay barreras legales, en particular las derivadas del marco normativo que cautela el Patrimonio de la Nación, emitida por el Instituto Nacional de Cultura, que dificulta la instalación de torres y redes aéreas, y las del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre las barreras al acceso a Internet de banda ancha en áreas rurales o lugares de preferente interés social, se encuentran aquellas derivadas de la legislación que rige el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) y las de los proyectos de telecomunicaciones rurales que implementa, que involucran el tendido de fibra óptica. Los sobrecostos por una regulación intensiva en zonas rurales, en la forma de requisitos de calidad de los servicios similares a los de las zonas urbanas, son también considerados una barrera.

En cuanto a barreras que afectan los niveles de competencia en la prestación de servicios de acceso a Internet de banda ancha, se menciona la regulación del acceso a las redes de transporte, la ausencia de políticas de control de fusiones y adquisiciones en el mercado de telecomunicaciones, y el hecho que no exista competencia inter-plataformas ni competencia minorista efectiva.

Finalmente, se clasifican como barreras que restringen el acceso de los usuarios a los servicios de banda ancha a las restricciones presupuestarias para el acceso a equipos, la baja densidad de terminales para el uso de banda ancha, y la piratería o el uso ilegal por parte de los usuarios y operadores.

La Comisión compartió también su visión y recomendaciones de políticas, luego de un proceso de consultas. En julio de 2010, se presentó el documento titulado “Visión, metas y propuestas de política para el desarrollo de la banda ancha en el Perú”, que incluye una recomendación sobre el uso de los recursos disponibles en el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones para la construcción de redes dorsales. En éste, se plantean cuatro metas al año 2016:

1. 100% de centros educativos y establecimientos de salud en zonas urbanas debe contar con conexiones de banda ancha, preferentemente a la máxima velocidad domiciliaria técnicamente disponible en la localidad.
2. 100% de los distritos del Perú deben tener cobertura de banda ancha que como mínimo conecte a la municipalidad, los centros educativos y establecimientos de salud públicos de mayor envergadura del distrito, preferentemente a la máxima velocidad domiciliaria técnicamente disponible en la localidad.

3. Cuatro millones de conexiones banda ancha a nivel nacional.
4. Medio millón de conexiones de banda ancha de alta velocidad (superior a 4 Mbps).

Entre los factores identificados como pilares para el éxito del Plan Nacional de desarrollo de banda ancha están el entorno macroeconómico favorable, el compromiso de los actores intervinientes y el adecuado marco institucional. Asimismo, la propuesta de plan plantea tres objetivos generales: i) disponer de infraestructura y una oferta de servicios adecuados para el desarrollo de la banda ancha a nivel nacional; ii) estimular la demanda y la inclusión de la población en la Sociedad de la Información, y iii) fortalecer el marco institucional orientado al entorno convergente de las TIC. Para cada objetivo, se ofrecen recomendaciones, que se detallan en el cuadro VII.3.

Cuadro VII.3
Recomendaciones de la comisión multisectorial en Perú, según objetivos

Infraestructura	Demanda	Marco Institucional
Construcción de red dorsal de fibra óptica a nivel nacional.	Exonerar de IVA a computadoras de menores precios.	Modificarlo para integrar políticas y estrategias públicas.
Perfeccionar normativa sobre compartición de infraestructura para el uso eficiente de fibra oscura desplegada por concesionarios de energía.	Dar conectividad a establecimientos de salud y educación.	Rediseñar indicadores para medir el desarrollo de la banda ancha.
Facilitar uso de derechos de vía de carreteras.	Implementar el gobierno electrónico.	
Eliminar restricciones municipales.	Incentivar creación y desarrollo de contenido y aplicaciones digitales.	
Agilizar procedimiento para corte del servicio por uso indebido.	Para el desarrollo de contenido y aplicaciones digitales, generar alianzas entre el Estado, sector empresarial y ONG.	
Adecuar regulación para oferta del servicio en zonas rurales	Proponer un plan de capacitación nacional en habilidades en uso de TIC.	
Facilitar instalación de redes modificando el Reglamento Nacional de Edificaciones.		
Revisar temas de espectro.		
Impulsar competencia.		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

Adicionalmente, es importante recordar que en Perú hay una vinculación entre las políticas de universalización y las políticas sobre banda ancha. Los proyectos que ha venido llevando a cabo el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) incluyen metas sobre el acceso a Internet⁹; este fondo se ha orientado últimamente a desarrollar proyectos de Internet y banda ancha rural.

⁹ Por ejemplo: Banda Ancha rural San Gabán–Puerto Maldonado, Banda Ancha para el Desarrollo del Valle de los Ríos Apurímac y Ene (VRAE), Provisión de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en Banda Ancha para Localidades Rurales y Proyecto de Inversión Pública para la Cobertura Universal de Telecomunicaciones en el Perú.

3. Países con planes de conectividad o de desarrollo de TIC

A diferencia de los países con planes explícitos de banda ancha, los países que cuentan con planes de conectividad o de desarrollo de TIC plantean objetivos de diferente tipo o integran un conjunto distinto de políticas. En la mayoría de esos países, el desarrollo de la banda ancha es mencionado en diferentes planes, agendas, leyes o en los proyectos de los fondos de acceso o servicio universal.

En *Argentina*, la Agenda Digital no cuenta con planes específicos destinados a masificar los servicios de Internet y tampoco cuenta con metas de penetración del servicio; sólo sostiene que es necesaria la figura de una Internet federal, con capacidad de llevar conectividad utilizando al servicio universal como una de las herramientas claves para incluir a las comunidades excluidas. Sin embargo, Argentina cuenta con el Programa “Telefonía e Internet para Localidades sin Cobertura de Servicio Básico Telefónico”. Este programa tiene como objetivo la implementación de proyectos destinados a la prestación del servicio de telefonía local, larga distancia nacional e internacional y servicio de valor agregado (acceso a Internet) en localidades sin cobertura de servicio básico telefónico. No prevé llevar servicios de Internet a las localidades con menos de 250 habitantes. La velocidad mínima de conexión de Internet es de 128 Kbps y el precio del servicio deberá ser similar al de los cinco centros urbanos más importantes del país. El Programa será implementado mediante la utilización de los recursos del Fondo Fiduciario de Servicio Universal (FFSU) y los habilitados para presentar los proyectos son licenciatarios de servicios de telecomunicaciones.

En el Estado Plurinacional de *Bolivia*, no es posible identificar objetivos específicos de desarrollo de banda ancha, ya que no se encuentran ni en la Constitución Política del Estado, ni en el Plan Nacional de Desarrollo. En cuanto al Plan Nacional de Inclusión Digital, se puede identificar el siguiente objetivo: “Mejorar el acceso a conectividad (Internet) de mejor calidad y a precios razonables, así como la ampliación de la cobertura en las regiones en las cuales hoy no se cuenta con ella”, aclarado de esta manera: “Incorporar a los más necesitados a la sociedad del conocimiento a través del acceso, uso y desarrollo de las telecomunicaciones, Internet, contenidos y servicios para la disminución de la exclusión digital”. A la fecha, la información disponible es todavía imprecisa. Se espera que, cuando se aprueben oficialmente el Plan Nacional de Inclusión Digital, el Plan Nacional de Telecomunicaciones y el Programa Nacional de TIC, se cuente con un panorama más claro del tipo de políticas planteadas.

Chile cuenta con la Estrategia Digital 2007–2012. Entre sus metas está duplicar las conexiones de banda ancha, abarcando todo el territorio nacional

en 2012. Además, la meta 4 establece: “aumentar la intensidad y profundidad de uso de TIC por estudiantes y sociedad civil”, y detalla que, “a. Las personas contarán con la conectividad y el acceso a las TIC para desarrollar sus múltiples actividades, b. El país contará con una oferta de servicios y contenidos públicos y privados disponibles en la red, pertinentes y adecuados a las necesidades del proceso educativo, y c. El país contará con una red consolidada de bibliotecas públicas, centros de servicios y otros puntos de acceso comunitario, para promover la inclusión digital de los sectores de escasos recursos.”

El nuevo gobierno inaugurado en marzo de 2010, cuenta también con una agenda o programa digital/telecomunicaciones para los temas de acceso universal y banda ancha.¹⁰ El objetivo general de este programa es alcanzar un nivel similar de penetración de banda ancha al del promedio de países de la OCDE, incluyendo los siguientes objetivos específicos:

- Pasar de 40% a 70% de hogares conectados a banda ancha —alcanzando el promedio de conectividad de los países miembros de la OCDE (22%).
- Conectar 100% de los colegios con Internet de alta velocidad.
- Pasar del 10% de las personas conectadas a más del 22%
- Tener al 100% de las empresas chilenas conectadas.

El segundo objetivo general en Chile es mejorar el mercado mediante de la profundización de la competencia y la calidad de servicio de los proveedores. Como objetivos específicos, se propone:

- Apoyar la portabilidad numérica fija y móvil.
- Legislar en apoyo a la neutralidad de la red y a garantizar un ancho de banda efectivo.
- Impulsar la competencia por calidad de servicio.
- Crear una Superintendencia de Telecomunicaciones¹¹.

En *Colombia*, la Ley 1341 (Ley TIC) no tiene como objetivo específico el desarrollo de la banda ancha. En su artículo 69, parágrafo 2 se hace la única mención al tema: “El Ministerio de Tecnologías de la Información y

¹⁰ También es importante señalar que en julio de 2010, el Gobierno de Chile a través del Subsecretario de Telecomunicaciones planteó públicamente el interés del gobierno por coordinar esfuerzos multilaterales en torno a un plan de trabajo que apunte a bajar los costos de los enlaces internacionales de la banda ancha en América del Sur.

¹¹ Fuente: Información y post compartido y hecho público en el blog de Alejandro Barros <http://www.alejandrobarrros.com/content/view/901047/Politica-de-Telecomunicaciones-2010-2014.html#content-top>, en relación a la presentación del Subsecretario de Telecomunicaciones (Subtel) en la mesa del grupo de trabajo sobre telecomunicaciones de la Fundación País Digital (www.paisdigital.org). (7 de agosto 2010).

las Comunicaciones, promocionará a través del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, durante el período de transición al que hace referencia el presente artículo, proyectos de masificación de accesos a banda ancha en estratos 1 y 2 sobre las redes de TPBCL y TPBCLE”¹².

Sin embargo, anteriormente, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3457 de 2007), estableció proyectos como los de “Conectividad en Banda Ancha para Instituciones Públicas”, “Telecentros comunitarios” y “Promoción de la competitividad regional mediante la reposición y ampliación de redes para prestar servicios de telecomunicaciones en Banda Ancha”, en el marco de la política de acceso universal.

En *Costa Rica*, el desarrollo de la banda ancha está incluido en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2009–2014. Este plan contempla las siguientes metas: i) que todos los usuarios finales puedan contar con acceso a Internet de banda ancha, posibilitando, a mediano plazo, el uso de tecnologías inalámbricas en las comunidades donde los costos para la instalación y el mantenimiento de la infraestructura es elevada; ii) que se establezcan centros de acceso a Internet de banda ancha en las comunidades rurales y urbanas menos desarrolladas y, en particular, en albergues de menores, adultos mayores, personas con discapacidad y poblaciones indígenas; iii) que se brinde acceso a Internet de banda ancha a las escuelas y los colegios públicos que sean parte de los Programas de Informática Educativa del Ministerio de Educación Pública; iv) que se brinde acceso a Internet de banda ancha a los hospitales, clínicas y demás centros de salud comunitarios de la Caja Costarricense de Seguro Social, y v) que se brinde acceso a Internet de banda ancha a las instituciones públicas, a fin de simplificar y hacer más eficientes sus operaciones y servicios, e incrementar la transparencia y la participación ciudadana.

Adicionalmente, es importante notar uno de los lineamientos más importantes de este plan, el que señala que se busca “asegurar, mediante el desarrollo de acciones inmediatas, el acceso a Internet de banda ancha a todos los sectores de la población, a partir de un mínimo de 512 kbps para la atención de las poblaciones ubicadas en zonas económica y socialmente vulnerables, 4 Mbps como banda comercial, y el ofrecimiento de una súper banda ancha simétrica (20 Mbps) y ultra banda ancha simétrica (100 Mbps) para los sectores productivos que requieren mayor ancho de banda”.

¹² TPBCL: Telefonía Pública Básica Conmutada Local; TPBCLE: Telefonía Pública Básica Conmutada Local Extendida.

En *Guatemala*, el mecanismo financiero para promover el desarrollo del servicio telefónico en áreas rurales y urbanas de bajos ingresos, el Fondo para el Desarrollo de la Telefonía (FONDETEL), tiene un objetivo que, a la fecha, ha evolucionado hacia el desarrollo de conectividad a Internet, elemento básico para el desarrollo de otros programas y proyectos de acceso, de aplicaciones y de contenidos. Si bien no existe un plan formal de desarrollo de la banda ancha, dentro del Sub-Componente 1.4 del Programa de Desarrollo Económico desde lo Rural (PDER), que es financiado con recursos de un préstamo del Banco Mundial, se han previsto objetivos específicos que: i) 100% de las cabeceras municipales en los ocho departamentos dentro del área de intervención del Programa PDER, cuenten con acceso a Internet de banda ancha; ii) 100% de las comunidades rurales con poblaciones mayores a 400 personas, tengan acceso a un teléfono a una distancia no mayor de 5 kilómetros, y iii) se satisfaga el 90% de la demanda de capacitación en lo que respecta al uso del Internet.

México cuenta con la “Ley para el Desarrollo de la Sociedad de Información” y la “Agenda de Conectividad”. Esta última señala textualmente que se debe “Garantizar el acceso universal de banda ancha gubernamental y comunitario en todo el territorio nacional, especialmente en las escuelas y espacios educativos, bibliotecas, centros de salud, oficinas gubernamentales de los tres niveles de gobierno, y en la red de puntos comunitarios de acceso ubicados en zonas de alta marginación y localidades geográficamente remota”.

En consecuencia, se puede inferir que el acceso universal a la banda ancha es uno de los objetivos más importantes de la Agenda. Se busca también aumentar la cobertura de banda ancha hasta contar con 22 usuarios por cada 100 habitantes e incrementar el uso de Internet a 60 millones de usuarios. Esto se logrará mediante el aprovechamiento de la fibra óptica dorsal y de las redes estatales inalámbricas complementarias.

En *Panamá*, se busca promover la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos a través del proyecto Red Nacional de Acceso Universal a Internet (Red Nacional Internet). A partir de las acciones de este proyecto, el país cuenta con más de 651 sitios de acceso gratuito a Internet mediante puntos de acceso inalámbrico WiFi, en 22 ciudades del país. Adicionalmente, la Ley 59 del 2008 promueve brindar el servicio telefónico público, acceso a Internet y otros que sean requeridos para atender las necesidades en las áreas de interés social.

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones del *Paraguay* (CONATEL), en el marco de la política de su estrategia “Fondos de Servicios Universales” (FSU) lleva adelante el programa “Paraguay 2013 Conectado” para el acceso a telefonía e Internet en todos los municipios del país.

El caso de *Uruguay* es distinto, pues aunque no existe un plan de desarrollo de banda ancha específico, el nivel de acceso es del más alto de la región. Algunos factores explicativos son la alta cobertura de la infraestructura de la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL), con fibra óptica, pares de cobre y cable módem, y los objetivos de accesibilidad de la estructura tarifaria de las telecomunicaciones en el país. Además, a partir de 2010, el acceso a banda ancha será incrementado mediante la extensión del Plan Ceibal. El objetivo original de este plan fue dar acceso a los alumnos de la educación primaria del sistema público a computadores portátiles. La extensión del plan desarrolla acciones y políticas para lograr el objetivo de la conectividad a Internet de los 380 mil computadores distribuidos, incluyendo además a los alumnos de la educación secundaria del sistema público.

Por último, en la República Bolivariana de Venezuela, no existe un instrumento jurídico o plan de desarrollo específico donde se incluya el desarrollo y acceso a la banda ancha. El acceso masivo a Internet está garantizado por el Decreto Presidencial 825 del año 2000, mediante el que se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político.

D. Conclusiones y recomendaciones

Realizar el potencial de la banda ancha requiere diseñar e implementar un conjunto de políticas que fomenten y faciliten su despliegue, tomando en consideración todos los aspectos que integran el ecosistema de la banda ancha. Esto significa no solamente pensar en la conectividad y la variedad de servicios y tecnologías que pueden soportar altas velocidades en el acceso a Internet, sino también en la apropiación y el uso, es decir, el desarrollo de capacidades de los diferentes tipos de usuarios, y además en el desarrollo de funcionalidades con contenidos y aplicaciones avanzadas.

En este capítulo, se ha distinguido las políticas de desarrollo de banda ancha de las políticas de inclusión digital, conectividad o desarrollo de TIC. Mientras las primeras obligan a pensar en las diferentes categorías asociadas al ecosistema de banda ancha, las segundas contemplan algunos de dichos aspectos y no necesariamente de manera holística y coordinada entre sectores responsables de la administración pública.

El análisis ha mostrado la amplitud del esfuerzo realizado o propuesto por países líderes, como la República de Corea, Estados Unidos, el Reino Unido o las recomendaciones de política de la OCDE. En los tres casos, se ha involucrado a

los diferentes actores (sector privado, sector público y usuarios) y se ha atacado todos los frentes del ecosistema, incluyendo el desarrollo de capacidades para el uso y el logro de conectividad en espacios públicos claves como escuelas o bibliotecas públicas. En esa línea, la *primera recomendación* de política es formular planes de desarrollo de la banda ancha y elevarlos a la categoría de política de Estado, de tal modo que obliguen a la coordinación intersectorial dentro del gobierno y entre éste y el sector privado. Esa coordinación es necesaria para la implementación de la política y su continuidad en el tiempo, la que debe durar más que los períodos de las distintas administraciones.

La República de Corea, por ejemplo, incluyó préstamos a las pequeñas empresas y programas de capacitación a amas de casa en programas diseñados e implementados desde 1994. Estados Unidos y el Reino Unido han priorizado la necesidad de equilibrar las políticas de fomento de la inversión privada con las que promueven la competencia y la posibilidad que los consumidores pueden elegir entre proveedores. Estados Unidos se propone un programa de tres fases, cada una con su propuesta de financiamiento que pasa por la constitución de fondos dedicados. Su plan pone de relieve la necesidad de conectar a escuelas y bibliotecas públicas y desarrollar aplicaciones de salud. Asimismo, se discute la importancia de la asequibilidad de los servicios y el desarrollo de las capacidades de uso y apropiación. En todos los casos, las metas de velocidad son ambiciosas.

En la región, Brasil ha tomado el liderazgo con la promulgación de un plan comprehensivo de desarrollo de la banda ancha que tienen elementos similares al de Estados Unidos, tomando en cuenta las carencias de conectividad de Brasil. Se debe llamar la atención sobre lo ambicioso de las metas de Brasil: en primer lugar, se plantea que, hacia fines de 2010, las primeras 100 municipalidades contarán con conexiones a banda ancha; el total de municipalidades del país estará conectado a finales del 2014. El objetivo de largo plazo es alcanzar 4278 ciudades. Adicionalmente, se incluyen proyecciones sobre el crecimiento esperado del número de conexiones de banda ancha: hacia el 2018, se espera que haya aproximadamente 160 millones, de las cuales sólo 40 millones corresponderían a conexiones fijas y el resto serán móviles. Los recursos para plasmar este esfuerzo provendrán en buena medida del sector público. Por el contrario, Perú se encuentra en el proceso de formular el plan de desarrollo de banda ancha. A diferencia de Brasil, las metas planteadas son modestas ya que las velocidades dependerán de la oferta disponible en cada municipalidad. Solamente se plantea medio millón de conexiones a velocidades de 4 Mbps o más para 2016. Se ha propuesto utilizar parte de los recursos acumulados en el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones para financiar la construcción

de redes dorsales donde no existen. Sobre la base de estas experiencias, una *segunda recomendación* es establecer metas ambiciosas, pero al mismo tiempo realistas y consistentes con el esfuerzo público involucrado.

Los países que tienen otros tipos de planes incluyen la banda ancha para lograr conectividad en todo el territorio, o para diferentes actividades, como la educación y la salud. En algunos casos, estas políticas comprenden políticas de inclusión digital, que, a su vez, se relacionan con las políticas de universalización de los servicios de telecomunicaciones, recomendándose así el uso de los fondos de acceso o servicio universal o los préstamos de las multilaterales para ese fin.

Los países de la región que presentan un importante déficit de infraestructura o conectividad tienen la oportunidad de dar un salto cualitativo e instalar redes de fibra óptica que permitan alcanzar altas velocidades de transmisión, particularmente en zonas tradicionalmente excluidas. La única manera de lograr tal objetivo es utilizar los recursos acumulados en los distintos fondos de servicio o acceso universal, sea para construir redes dorsales o para extender esas redes hacia capitales de provincias o municipios y asegurar la oferta de servicios de banda ancha en instalaciones públicas, como escuelas, postas médicas o bibliotecas. Sobre este tema, es importante recordar que Estados Unidos tiene como objetivo incrementar las fuentes de financiamiento para el servicio universal, constituyendo fondos en cada fase de implementación de su plan. Es interesante también el caso de Canadá, que emplea un mecanismo por el cual son gravados un amplio rango de servicios de telecomunicaciones y servicios relacionados, con lo que la tasa de impuesto es bastante baja y menos onerosa para los operadores; este mecanismo es considerado más eficiente pues introduce menos distorsiones de precios (Alleman y otros, 2010). Esto indicaría que se debería evaluar los mecanismos con los que cuentan los países de América Latina para la recolección de los fondos de acceso universal.

En consecuencia, una *tercera recomendación* consiste en movilizar recursos públicos, sea asignados en el presupuesto anual de los países o incluidos en fondos dedicados para la conectividad, la competitividad del país o la universalización de los servicios de telecomunicaciones, para atender las actividades vinculadas al desarrollo del ecosistema de banda ancha que la iniciativa privada no emprenda. De particular importancia en el esfuerzo público serán los programas de desarrollo de capacidades para amas de casa o discapacitados y para la población pobre, con restricciones de asequibilidad.

Si se construye infraestructura con fondos del Estado, es importante recordar la recomendación de la OCDE, que indica que el acceso a la

misma debe ser abierto, es decir, no discriminatorio. En esa línea, una *cuarta recomendación* es balancear las necesidades de desarrollo de la infraestructura y fomento de la inversión privada con la necesidad de fomentar la competencia y la innovación. Los reguladores tendrán que comprometerse en diseñar mecanismos efectivos que garanticen el acceso abierto a las redes de alta capacidad, así como al uso eficiente del espectro como medio de transmisión que permita aprovechar el cambio tecnológico en la oferta de funcionalidades a partir de la telefonía móvil.

Anexo VII.1

Políticas de la República de Corea, Estados Unidos, la OCDE y el Reino Unido según componentes del sistema de banda ancha

Políticas	República de Corea	Estados Unidos	OCDE	Reino Unido
Infraestructura (redes convergentes)		<p>Expandir las oportunidades para modelos de acceso a espectro innovadores.</p> <p>Generar mecanismos e incentivos para la reutilización del espectro. Liberar y asignar espectro adicional.</p> <p>Actualizar las reglas para <i>wireless backhaul spectrum</i>.</p>	<p>Como el acceso al espectro aún constituye una barrera significativa para la provisión de banda ancha inalámbrica, se deben promover más mecanismos de mercado para incentivar su uso eficiente.</p>	<p>Para la introducción de nuevas tecnologías, se sugiere se libere espectro, puesto que además, ello permitirá brindar servicios de mayor velocidad a los consumidores.</p>
	<p>Iniciativa "IT 839", formulada en 2004, para el desarrollo de la infraestructura al 2010.</p> <p>1. Introducción y promoción de 8 servicios, como por ejemplo: servicio de red a hogares, servicios telemáticos, servicios de W-CDMA (<i>Wideband Code Division Multiple Access</i>), telefonía vía Internet, etc.</p> <p>2. Construcción de infraestructuras</p> <p>3. Desarrollo de nueva <i>IT New Growth Engines</i>, que incluye TV digital, PCs de nueva generación, telemática, comunicaciones móviles de nueva generación, entre otros.</p>		<p>Cualquier nueva infraestructura construida con fondos del gobierno debe ser de acceso abierto, lo cual implica que el acceso a esa red se provee de manera no discriminatoria.</p> <p>Se debe promover la instalación de acceso abierto a infraestructuras pasivas cuando se estén desarrollando trabajos públicos.</p>	<p>Se quiere incentivar la competencia en banda ancha súper rápida en términos de la infraestructura, pues ello traerá más inversión, innovación y diferenciación.</p> <p>Se salvaguardarán las oportunidades para promover la competencia basada en infraestructura física brindando oportunidades justas a las empresas para sincronizar sus inversiones con los despliegues de BT.</p>
	<p>Cuenta con la <i>National Information Society Agency (NIA)</i> para supervisar la construcción de redes de alta velocidad.</p> <p>La NIA estableció la <i>Korean Information Infrastructure Initiative (KII)</i> en 1994 para construir una red a escala nacional de fibra óptica.</p> <p>KII-Private se enfocó en impulsar el financiamiento privado para construir una red de acceso para los hogares y negocios, con el objetivo de estimular el despliegue de la banda ancha en la última milla.</p>	<p>Facilitar la construcción eficiente de nueva infraestructura.</p> <p>Estados Unidos debe liderar en el mundo en innovación móvil, con la red inalámbrica más rápida y más extensa que cualquier país.</p>	<p>Los gobiernos deben promover una fuerte inversión en infraestructura.</p> <p>Los gobiernos deben ayudar a coordinar el diseño de mapas de las rutas de las redes para incentivar el despliegue de redes más pequeñas que necesitan interconexión.</p> <p>Los reguladores deben considerar políticas nuevas y diferentes para asegurar acceso justo y no discriminatorio a infraestructura de última milla. Ejemplo, que los operadores compartan el cableado interno en los edificios.</p>	<p>Se minimizarán las ineficiencias en el diseño de las redes y las barreras de entrada.</p> <p>Se considera que las redes fijas tendrán un papel importante en la oferta de banda ancha súper rápida.</p> <p>De la misma manera, se promoverá el diseño de redes que tome en cuenta la competencia futura potencial.</p> <p>Se pone énfasis en el esquema de desarrollar fibra local (<i>fiber-to-the-cabinet</i>) en contraste al esquema de fibra al hogar (<i>fiber-to-the-home</i>).</p>

Políticas	República de Corea	Estados Unidos	OCDE	Reino Unido
	<p>Para fomentar la demanda por banda ancha, el gobierno dio a la pequeña y mediana empresa una exoneración de impuestos equivalente al cinco por ciento de su inversión total en sistemas de comunicaciones de banda ancha. Este patrón de incentivos, de subsidios vía impuestos y préstamos, también se aplicó en la BcN y el IT 839, con los que se dio incentivos a los proveedores de servicios de banda ancha del orden de US\$ 70 mil millones en préstamos de bajo costo para construir redes de banda ancha de alta velocidad, mientras que estos proveedores se comprometieron a invertir un monto igual.</p>			
		<p>Mejorar la administración de los derechos de vía para ahorrar tiempo y costos</p>	<p>Los costos civiles que implica el desarrollo de infraestructura, como construcción de carreteras y la obtención de derechos de vía, representan las barreras más fuertes que enfrentan los operadores de telecomunicaciones. Así, los gobiernos deben mejorar el acceso a infraestructuras pasivas y coordinar el trabajo civil como una manera efectiva de incentivar la inversión.</p> <p>El acceso a derechos de vía debe ser justo y no discriminatorio.</p>	<p>Hay un gran interés en las oportunidades de emplear el acceso vía ductos para sostener la competencia en el esquema <i>fiber-to-the-cabinet</i>.</p>
				<p>Se propone pedir a BT que ofrezca acceso a sus ductos y postes para que otros operadores puedan expandir la red hacia áreas a las que BT no planea desplegar su red de fibra óptica.</p> <p>OFCOM sugiere que BT debe tener libertad para establecer el precio al acceso local desempaquetado virtual mayorista, mientras que el precio del acceso a ductos y postes debe ser establecido en un nivel que refleje los costos de BT, con un margen adecuado para los riesgos.</p>
				<p>Se ha sugerido que BT facilite la disposición del acceso virtual local mayorista desagregado para el resto de operadores interesados en proveer servicios de Internet.</p>

Políticas	República de Corea	Estados Unidos	OCDE	Reino Unido
			Con el avance hacia las redes de próxima generación, se debe evaluar si la neutralidad tecnológica es una estructura de política eficiente.	
			No se debe prohibir la participación de las municipalidades en los mercados de telecomunicaciones. Sin embargo, si hay temas de distorsiones de mercado, se sugiere limitar la participación municipal sólo a elementos básicos como la provisión de redes de fibra oscura bajo reglas de acceso abierto.	
			Los gobiernos deben promover la interoperabilidad a nivel internacional y estándares abiertos.	
Servicios telecom (Internet BA)		Cada ciudadano debe tener acceso asequible y robusto al servicio de banda ancha, y los medios y destrezas para suscribirse si lo desean.		
Equipos terminales convergentes	Son mercados competitivos	Son mercados competitivos	Son mercados competitivos	Son mercados competitivos
Contenido y aplicaciones avanzadas	<p>La NIA promueve el uso de las tecnologías de información en agencias del gobierno.</p> <p>La National Internet Development Agency (NIDA) para promover Internet a través de la educación y programas promocionales.</p> <p>La iniciativa KII-Government se empleó para brindar servicios de banda ancha a aproximadamente 30 mil instituciones del gobierno y de investigación, y a casi 10 mil escuelas.</p>	<p>Reformar leyes, políticas, estándares e incentivos para maximizar los beneficios de la banda ancha en los sectores donde la influencia del gobierno sea significativa, como en salud, educación, energía y medio ambiente, seguridad pública, gobierno electrónico, promoción de empleo.</p>	<p>Ciertos países miembros tienen capacidad de renovar esfuerzos para promover el despliegue de la banda ancha y su uso en instituciones públicas, negocios, hogares y gobiernos.</p>	<p>OFCOM se encuentra promoviendo "Super-fast broadband", es decir, banda ancha con velocidades mayores a 24 Mbps, que facilitará el acceso a nuevas aplicaciones.</p> <p>De acuerdo a OFCOM, el desarrollo de la banda ancha súper rápida permite incrementar efectivamente el bienestar del consumidor a través de las aplicaciones que se pueden brindar. A su vez, esto les permitirá participar en la sociedad y la democracia</p>
	Cyber Korea 21 de 1999, para e-comercio y alfabetismo digital.		Los miembros deben impulsar el uso de la banda ancha por parte de las empresas y el e-comercio, para lo cual necesitan innovar en aplicaciones para este sector, considerando los cuellos de botella existentes y la manera de resolverlos.	Para los negocios, las aplicaciones en comercio son fundamentales y serán promovidas.
		Clarificar la relación entre usuarios y sus perfiles en línea para permitir una innovación continua en las aplicaciones y garantizar la privacidad del consumidor. Proveer seguridad a los americanos, con una red de seguridad pública con banda ancha interoperable.	Se debe garantizar la seguridad de la información. En el tema de contenidos, es imprescindible considerar el rol de los derechos de propiedad intelectual para incentivar la innovación y reducir la piratería.	

Políticas	República de Corea	Estados Unidos	OCDE	Reino Unido
		Cada comunidad americana debe tener acceso asequible a al menos 1 gigabit por segundo al servicio de banda ancha para sus instituciones como escuelas, hospitales y sedes del gobierno.	El gobierno debe promover el uso de contenido móvil en el sector público, como información de salud, educación, etc.	
			Se deben promover actividades que impulsen el desarrollo de contenido digital, competencia e innovación, con énfasis en investigación y desarrollo.	
			Se necesita impulsar aplicaciones móviles más complejas y ricas en información considerando la asequibilidad del acceso a la banda ancha móvil, estructura de mercado, competencia y los diversos estándares.	
			Los servicios y contenidos del gobierno deben ponerse en línea, pues servicios de e-gobierno y aplicaciones de banda ancha generan una organización más eficiente del sector público.	
			Es crucial que se promueva la evolución de aplicaciones de banda ancha más avanzadas en sectores sociales, donde se incluya el teletrabajo, educación, energía, salud, y transporte. Para ello, debe contarse con la activa participación de la industria (asociaciones público-privadas).	
		Garantizar que Estados Unidos lidere en la economía de energía limpia. Cada americano debe poder usar la banda ancha para controlar y manejar su consumo de energía en tiempo real.		
Capacidades avanzadas TIC	La NIA sirvió para programas para promover el acceso público a la banda ancha y alfabetismo digital.	Cada estadounidense debe tener la oportunidad de ser digitalmente alfabeto, para lo cual se lanzará un Cuerpo Nacional de Alfabetismo Digital, para organizar y entrenar a jóvenes y adultos para que enseñen destrezas de alfabetismo digital.	Las diferencias de ingresos, género, educación, etc. son factores que influyen la adopción y uso de la banda ancha en los países miembros (las "nuevas brechas de uso"). Es necesario entender y reducir estas diferencias, así como promover capacitaciones relevantes de destrezas TIC.	
	Cyber Korea 21 en 1999 para alfabetismo digital.	Fomentar programas con el sector privado dirigidos a romper las barreras de adopción.		

Políticas	República de Corea	Estados Unidos	OCDE	Reino Unido
Usuarios (metas)	<i>Korean Agency for Digital Opportunity (KADO)</i> , creada para garantizar que los ciudadanos tengan la posibilidad de acceder a Internet, incluyendo ancianos y discapacitados, a través de programas específicos y enfocados.	Asegurar que la banda ancha sea asequible para los ciudadanos de bajos ingresos.	Los gobiernos deben asegurarse que todos los ciudadanos tengan acceso a redes de banda ancha de muy alta velocidad.	
		Desarrollar mecanismos que obliguen a los operadores a brindar la información necesaria a los consumidores para que elijan la mejor oferta del mercado.	En zonas urbanas, que los usuarios de Internet tengan la opción de contratar servicios alámbricos o inalámbricos. En zonas rurales, proponer un esquema de competencia distinto.	
		Crear el fondo <i>Connect America</i> para la provisión de banda ancha y voz asequible de al menos 4 Mbps de velocidad real de descarga.		
		Crear un Fondo de Movilidad para proveer financiamiento dirigido para asegurar que ningún estado quede rezagado en la cobertura inalámbrica 3G.		
		Ampliar la base de la contribución del fondo de servicio universal.		
		Por lo menos 100 millones de hogares deben tener acceso asequible a velocidades de descarga reales de al menos 100 Mbps y de subida de por lo menos 50 Mbps.		

Fuente: Elaboración propia con base en información oficial.

Anexo VII.2.

Información sobre políticas de banda ancha en países de América Latina y el Caribe, a septiembre de 2010

Argentina. La Agenda Digital Argentina no cuenta con planes específicos destinados a masificar los servicios de Internet, tampoco pone metas de penetración del servicio; sólo sostiene que es necesaria la figura de una Internet federal, con capacidad de llevar conectividad utilizando al servicio universal como una de las herramientas claves para incluir a las comunidades excluidas. Adicionalmente, por resolución 88 de 2009, se creó el Programa “Telefonía e Internet para Localidades sin Cobertura de Servicio Básico Telefónico”. El programa tiene por objeto la implementación de proyectos destinados a la prestación de servicio de telefonía local, larga distancia nacional e internacional y servicio de valor agregado (acceso a Internet) en localidades sin cobertura de servicio básico telefónico. Para las localidades con menos de 250 habitantes no es necesario llevar servicios de Internet. La velocidad mínima de conexión de Internet es de 128 kbps y el precio del servicio deberá ser similar al de los cinco centros urbanos más importantes del país. El Programa será implementado mediante la utilización de los recursos del FFSU y los licenciatarios de servicios de telecomunicaciones son los habilitados para presentar los proyectos.

Estado Plurinacional de Bolivia. El país no tiene un plan de banda ancha, pero varios planes y programas que incluyen el desarrollo de banda ancha (aunque no se refieren explícitamente al acceso universal a la banda ancha) están en elaboración: el Plan Nacional de Inclusión Digital, el Plan Nacional de Telecomunicaciones y el Programa Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación son los tres principales. Con el inicio del segundo gobierno del Presidente Evo Morales hubo cambios en la estructura del Poder Ejecutivo y fueron nombradas nuevas autoridades. De acuerdo con el Director General de Ciencia y Tecnología, responsable de la elaboración del Plan Nacional de Inclusión Digital, el cambio de ministros cortó la continuidad en la formulación de los planes.

Chile. La Estrategia Digital 2007–2012 señala en su meta 4: Aumentar la intensidad y profundidad de uso de TIC por estudiantes y sociedad civil, y detalla que: a. Las personas contarán con la conectividad y el acceso a las TIC para desarrollar sus múltiples actividades. b. El país contará con una oferta de servicios y contenidos públicos y privados disponibles en la red, pertinentes y adecuados a las necesidades del proceso educativo. c. El país contará con una red consolidada de bibliotecas públicas, centros de servicios y otros puntos de

acceso comunitario, para promover la inclusión digital de los sectores de escasos recursos. Luego en las metas, agrega que se espera duplicar las conexiones de banda ancha, abarcando todo el territorio nacional. El gobierno que asumió en marzo de 2010 cuenta con una agenda o programa digital en relación a los temas de acceso universal y banda ancha. En julio de 2010, el Subsecretario de Telecomunicaciones planteó públicamente el interés de coordinar esfuerzos multilaterales en torno a un plan de trabajo que apunte a bajar los costos de las conexiones internacionales de la banda ancha en América del Sur.

Colombia. La Ley 1341, o Ley TIC, no tiene como objetivo específico el desarrollo de la banda ancha. En el artículo 69, Parágrafo 2 se hace la única mención a la banda ancha: Parágrafo 2°. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promocionará a través del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, durante el período de transición al que hace referencia el presente artículo, proyectos de masificación de accesos a banda ancha en estratos 1 y 2 sobre las redes de TPBCL y TPBCLE.

Costa Rica. Entre los lineamientos de política del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2009–2014, se incluye: Asegurar, mediante el desarrollo de acciones inmediatas, el acceso a Internet de banda ancha a todos los sectores de la población, a partir de un mínimo de 512 kbps para la atención de las poblaciones ubicadas en zonas económica y socialmente vulnerables, 4 Mbps como banda comercial, y el ofrecimiento de una súper banda ancha simétrica (20 Mbps) y ultra banda ancha simétrica (100 Mbps) para los sectores productivos que requieren mayor ancho de banda. Asimismo, la Agenda Digital contenida en el Plan tiene como objetivo específico “Garantizar la cobertura” que consiste en aumentar la conexión a Internet de banda ancha de acuerdo con la propuesta de rangos de banda ancha en el primer año de implementación del plan.

Cuba. En el análisis iniciado con la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A (ETECSA) sobre las metas de desarrollo del nuevo período de la concesión, se incluye el desarrollo de la banda ancha en el país.

Ecuador. El país cuenta con el Plan de Acceso y Servicio Universal en Áreas Rurales y Urbano Marginales para un período de cinco años. Dentro de los objetivos de este plan se encuentra el incremento de la conectividad y el fomento del uso masivo de Internet.

El Salvador. La promoción de la banda ancha está ausente como política. El único elemento relacionado es que este país impulsa, a través de la coordinación de la Agenda Mesoamericana para la Integración de los Servicios de Telecomunicaciones, la construcción de la Autopista Mesoamericana de

la Información (AMI), importante red de fibra óptica que interconectará a la región y reservará una capacidad para el impulso de los proyectos sociales de los gobiernos.

Guatemala. No existe un plan formal de desarrollo de la banda ancha, no obstante dentro del Sub-Componente 1.4 del Programa de Desarrollo Económico desde lo Rural (PDER), financiado con recursos del préstamo 7374-GU del Banco Mundial, se han previsto objetivos específicos para el sector telecomunicaciones, los cuales consisten en: a) Que el 100% de las cabeceras municipales en los ocho departamentos dentro del área de intervención del Programa PDER, cuenten con acceso a Internet de banda ancha. b) Que el 100% de las comunidades rurales con poblaciones mayores a 400 personas, tengan acceso a un teléfono a una distancia no mayor de 5 kilómetros. c) Que el 90% de la demanda de capacitación en lo que respecta al uso del Internet sea satisfecho.

México. La Agenda de Conectividad dice textualmente “Garantizar el acceso universal de banda ancha gubernamental y comunitaria en todo el territorio nacional, especialmente en las escuelas y espacios educativos, bibliotecas, centros de salud, oficinas gubernamentales de los tres niveles de gobierno, y en la red de puntos comunitarios de acceso ubicados en zonas de alta marginación y localidades geográficamente remotas”.

Nicaragua. Dentro de un préstamo del Banco Mundial se han previsto proyectos para instalar puntos de acceso al Internet y centros Internet en todos los municipios del país que no cuenten con servicio de banda ancha.

Panamá. A través del proyecto Red Nacional de Acceso Universal a Internet (Red Nacional Internet) el país cuenta con más de 651 sitios de acceso gratuito a Internet a través de puntos de acceso inalámbrico WiFi en 22 ciudades. Esto promueve la igualdad de oportunidades para los ciudadanos y, como consecuencia, la expansión de las plataformas de redes por parte de los operadores lo que permite el abaratamiento sostenido de los costos de la banda ancha en el país. La Ley 59 del 2008 promueve brindar el servicio telefónico público, acceso a Internet y otros que sean requeridos para atender las necesidades en las áreas de interés social.

Paraguay. CONATEL lleva a cabo el programa “Paraguay 2013 Conectado”, para el acceso a Telefonía e Internet a todos los municipios del país.

Perú. El FITEC centra su atención en proyectos de Internet y banda ancha rural. Además, el Plan de Desarrollo de Banda Ancha, a julio de 2010, se encuentra en etapa de formulación. Hasta la fecha, la comisión encargada ha presentado dos informes, uno de análisis del mercado de banda ancha, y otro del estudio de las barreras que limitarían su desarrollo.

Trinidad y Tabago. Además del plan de desarrollo de banda ancha, el país está estudiando y diseñando la agenda *Fastforward.tt* que se enfoca en la adopción y uso de TIC por los ciudadanos y las empresas. Hacia agosto del 2010, se analizan los resultados estratégicos, atributos e iniciativas relacionadas al desarrollo de banda ancha y acceso universal.

Uruguay. No cuenta con un plan de desarrollo de banda ancha. De todas formas, se puede destacar que una política relevante en este campo está relacionada con la conectividad de los computadores del Plan Ceibal a banda ancha. En su origen, el Plan Ceibal no incluyó objetivos de conectividad. En 2010, el Plan Ceibal incorporó los objetivos de conectividad en banda ancha.

Venezuela (República Bolivariana). Si bien no existe un instrumento jurídico o plan de desarrollo específico donde se incluya el desarrollo y acceso a banda ancha, el acceso masivo a Internet está garantizado por el Decreto Presidencial 825 del año 2000, mediante el que se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político.

Bibliografía

- Alleman, James, Rappoport, Paul y Aniruddha Banerjee (2010). Universal Service: A new definition? *Telecommunications Policy* Vol. 34, 1-2. pp 86-91.
- Atkinson, Robert, Correa, Daniel y Julie Hedlund (2008). *Explaining International Broadband Leadership*, Special Report en Policy Issues. The Information Technology and Innovation Foundation. <http://archive.itif.org/index.php?id=142>. (17/08/10).
- Banco Mundial (2009). *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, Washington: The World Bank.
- Barrantes, Roxana (2008). *Fondos especiales: la manera económica de hacer política redistributiva en el Perú*, Lima: IEP.
- Cave, Martin; Sumit Majumdar e Ingo Vogelsang (2002). *Handbook of Telecommunications Economics*, Volume I, North Holland, Amsterdam.
- Comisión multisectorial temporal encargada de elaborar el “Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú” (2010).
- _____. Informe N° 03: Visión, metas y propuestas de política para el desarrollo de la banda ancha en el Perú. http://www.mtc.gob.pe/portal/proyecto_banda_ancha/INFORME_03_BANDA_ANCHA_.pdf.(10/09/10).
- _____. Documento de Trabajo n° 02: Barreras que limitan el desarrollo de la banda ancha en el Perú. http://www.mtc.gob.pe/portal/proyecto_banda_ancha/DOC_TRABAJO_02_BANDA_ANCHA_05.07.pdf. (10/09/10).
- _____. Documento de Trabajo n° 01: Diagnóstico preliminar sobre el desarrollo de la banda ancha en el Perú. http://www.ongei.gob.pe/pdf/banda_ancha.pdf. (10/09/10).
- FCC (2010). *Connecting America: National Broadband Plan*. <http://www.broadband.gov/download-plan/> (10/09/10).

- ITU e INFOdev (2009). Acceso y Servicio Universal (ASU) Módulo 4. Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC. www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.3126.html (15/08/10).
- ITU (2006). *What rules for universal service in an IP-enabled NGN environment?* Background paper. <http://www.itu.int/osg/spu/ngn/documents/Papers/Xavier-060323-Fin-v1.pdf>. (25/08/10).
- _____. (2004). ITU and its Activities Related to Internet-Protocol (IP) Networks, Version 1.1, Geneva, Chapter 7, http://www.itu.int/osg/spu/ip/chapter_seven.html. (10/07/10).
- Katz, Raúl (2010), *The impact of broadband policy on the economy*, 4th ACORN-REDECOM Conference Brasilia May 14-15, 2010. <http://www.acorn-redecom.org/papers/acornredecom2010katz.pdf>. (05/08/10).
- _____. (2009). El papel de las TIC en el Desarrollo. Colección Fundación Telefónica, Madrid: Ariel.
- Levin, Stanford (2010). Universal Service and targeted support in a competitive telecommunications environment. *Telecommunications Policy* Vol. 34, 1-2. pp 92-97.
- Majumdar, Sumit, Ingo Vogelsang y Martin Cave (2005), *Handbook of Telecommunications Economics, Volume II*, North Holland, Amsterdam.
- Milne, Claire (2006). *Telecoms demand: measures for improving affordability in developing countries. A toolkit for action*. Main Report. January 2006. Department of Media and Communications (MEDIA@LSE). <http://www.lse.ac.uk/collections/media@lse/pdf/affordability%20report%2031.01.06.PDF>. (06/08/10).
- Navas-Sabater, Juan, Andrew Dymond, A., y Niina Juntunen (2002). *Telecommunications and information services for the poor*. World Bank Discussion Paper No. 432. Washington, DC: The World Bank.
- OCDE (2009). *Guide to measuring the Information Society*. <http://www.OCDE.org/dataOCDE/25/52/43281062.pdf>.
- _____. (2008). *Broadband Growth and Policies in OCDE countries*. <http://www.OCDE.org/dataOCDE/32/58/40629032.pdf>. (15/09/10).
- _____. (2006). *Rethinking Universal Service for a Next Generation Network Environment*. Working Party on Telecommunication and Information Services Policies.
- OFCOM (2010). *Super-fast broadband*. Context and summary for Ofcom's consultations on the wholesale local access and wholesale broadband access markets. <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/wba/annexes/context.pdf>. (12/09/10)
- _____. (2009). *Delivering super-fast broadband in the UK. Promoting investment and competition*. http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/nga_future_broadband/statement/statement.pdf. (02/07/10)
- REGULATEL (2006). *Nuevos Modelos para el Acceso Universal de los Servicios de Telecomunicaciones en América Latina*, por Peter Stern y David Townsend. www.regulatel.org/publica/estudio_su.htm
- Riordan, Michael H. (2002). *Universal Residential Telephone Service*, en Cave, Majumdar y Vogelsang (2002), capítulo 10, páginas 423-473.
- Sturzenegger, Federico y Mariano Tommasi (1998). *The political economy of economic reforms*. Boston: MIT Press.
- Wellenius, Björn y David N. Townsend (2005). *Telecommunications and Economic Development*, en Majumdar, Vogelsang y Cave (2005), capítulo 14, páginas 555-619.

VIII. Políticas públicas para la banda ancha en América Latina y el Caribe

Hernán Galperin y Fernando Rojas

El conocimiento y la información son activos clave para la prosperidad económica y el bienestar social. Asegurar el acceso de los hogares y las empresas a las redes que transportan estos activos es una tarea ineludible para los países de América Latina y el Caribe. Entre estas redes destaca la Internet de banda ancha, cuyo papel en la generación y distribución de información y conocimiento es cada vez más relevante. Los trabajos compilados en este libro dan cuenta de la importancia del acceso a banda ancha como plataforma para el crecimiento económico, la generación de empleo, la inserción en redes de innovación y el acceso a nuevos mercados, así como también para mejorar la eficiencia y el alcance de la provisión de bienes públicos.

Por ser una tecnología de propósito general, la banda ancha es transversal a mercados y actividades. El desarrollo de activos complementarios, o complementariedades, es por ello un requisito clave para la masificación de los beneficios de las TIC. Ante la presencia de fallas de coordinación, cabe al Estado articular los diferentes sectores económicos y actores sociales para promover la generación de complementariedades y materializar los efectos de derrame de las TIC al conjunto de la economía. Al cumplir este papel, la política pública propicia también la convergencia sectorial y sistémica, entendida como la capacidad de creación de sinergias de las nuevas TIC con otras tecnologías y los sistemas nacionales de innovación. En este sentido, puesto que las inversiones en banda ancha tienen mayor impacto cuando son acompañadas de mejoras en la dotación de otros factores, tales como capital humano, el Estado es responsable de promover el equilibrio en el crecimiento de los factores productivos para maximizar sus beneficios en el conjunto de la sociedad.

El esfuerzo realizado en este libro para evaluar el impacto económico y social de la banda ancha enfrenta diversas restricciones. Por un lado, se trata de un fenómeno en proceso de maduración, cuyos efectos de largo plazo son aún difíciles de identificar. Por otro, la disponibilidad de datos es limitada, en particular para los países de América Latina y el Caribe. Pese a ello, si bien el debate está lejos de estar cerrado, la evidencia presentada sugiere que el desarrollo de la banda ancha genera efectos positivos directos e indirectos sobre el aparato productivo, promoviendo el crecimiento económico y el bienestar social (véanse, en especial, los capítulos I y II).

Por el contrario, es contundente la evidencia con respecto al retraso de los países de América Latina y el Caribe en el desarrollo de la infraestructura y la adopción de banda ancha. La comparación con los países de mayor desarrollo económico revela el déficit de la región en términos de adopción de los servicios (capítulo III), del despliegue de redes de alta capacidad de transmisión (capítulo IV), de la oferta de servicios de acceso de calidad a precios asequibles (capítulo V) y de las políticas de extensión del acceso a las regiones y poblaciones más pobres o apartadas (capítulo VII). Únicamente destacan los considerables avances en el despliegue de redes y servicios de banda ancha móvil (capítulo VI). Si bien los datos revelan grados de avance muy diverso entre los países de la región, aun en los países de mejor desempeño hay un rendimiento por debajo de lo esperado, como lo muestra el índice de desempeño en banda ancha (capítulo V).

En resumen, pese al progreso en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y la adopción de servicios TIC en los últimos 20 años, la región enfrenta importantes desafíos para capturar el beneficio que trae la banda ancha como plataforma de desarrollo económico y social. Frente a esta realidad, se abre un abanico de opciones para la acción de los gobiernos. El objetivo de este capítulo es presentar las herramientas de política pública que componen ese abanico, articulando las hipótesis y evidencias presentadas a lo largo de este libro con estas herramientas, a fin de orientar a los formuladores de política en el diseño de estrategias que maximicen el impacto positivo de la banda ancha.

En el cuadro VIII.1, se presentan los distintos ámbitos de acción que demandan la intervención del Estado para el desarrollo del sistema de banda ancha. Puesto que los objetivos asociados a esos ámbitos no pueden ser alcanzados exclusivamente mediante los mecanismos de coordinación del mercado, la política pública es requerida, bajo las formas de provisión directa de servicios o de orientación del comportamiento de los agentes privados, mediante instrumentos de fomento o de regulación.

Cuadro VIII.1

Papel del estado en el desarrollo del sistema de banda ancha

Ámbitos	Objetivos	Herramientas
Complementariedades sistémicas	Corrección de fallas de coordinación para la articulación entre sectores y el desarrollo de sinergias.	Estrategia nacional de banda ancha. Incentivos a la demanda y promoción de capacidad de absorción. Fomento a servicios de gobierno-e y contenido local.
Equidad en el acceso y en el uso	Masificación del acceso y el uso para aprovechar externalidades positivas, entre ellas efectos de red.	Inversión pública en redes troncales. Rediseño y utilización de los recursos de los fondos de servicio universal. Programas de compra de computadores y de acceso público.
Gestión de recursos del Estado	Asignación y gestión eficiente de recursos, como el espectro radioeléctrico, las servidumbres y los nombres de dominio.	Liberación y flexibilización del uso de espectro. Aprovechamiento de la infraestructura estatal. Facilitar el acceso a postes, ductos y derechos de vía.
Normativa y regulación	Modernización y adecuación del entorno normativo-regulatorio a un ambiente de convergencia tecnológica.	Agilizar y flexibilizar el otorgamiento de licencias. Neutralidad tecnológica (licencia única). Compartición de infraestructura. Definición del régimen de interconexión IP.
Difusión de la innovación tecnológica	Aceleración de procesos de aprendizaje, incremento de la capacidad de innovación y difusión de las mejores prácticas tecnológicas para permitir saltos en el proceso de desarrollo.	Programas de alfabetización digital y formación de capital humano. Apoyo a adopción y capacitación a micro y pequeñas empresas. Fomento a vínculos academia-industria TIC.
Política pública	Adecuación del enfoque de las políticas públicas a un entorno altamente dinámico, evolutivo e innovador.	Coordinación regional de políticas y estandarización. Mecanismos de monitoreo de resultados. Reducción de la carga fiscal sobre el sector telecomunicaciones.

Fuente: Valeria Jordán, Wilson Peres y Fernando Rojas, *Banda ancha: una urgencia para América Latina y el Caribe*, CEPAL, 2010.

Dos premisas subyacen a las recomendaciones de política pública que se presentan a continuación. La primera es que la evidencia sobre el impacto positivo de la banda ancha y el retraso en su despliegue y adopción en los países de la región requieren de la inmediata formulación de políticas para atender a estos desafíos. De lo contrario, los beneficios del sistema de banda ancha serán mayormente capturados por otros países o regiones, o bien limitados en su alcance a pequeños *clusters* de innovación dentro de los países mejor posicionados de la región. La segunda es que, dadas las múltiples demandas por recursos públicos que enfrentan los gobiernos de la región, las políticas de promoción de la banda ancha deben contemplar el papel del sector privado en el despliegue de infraestructura y servicios, cabiendo al Estado orientar las inversiones, corregir fallas de coordinación y realizar inversiones públicas complementarias para maximizar el aprovechamiento de externalidades positivas y asegurar el cumplimiento de objetivos de equidad social.

A. Formular y ejecutar planes nacionales de banda ancha

El sistema de banda ancha es un ejemplo de un sistema tecnológico de bienes y servicios complementarios que requiere de mecanismos de coordinación para orientar inversiones de largo plazo de un amplio conjunto

de actores privados involucrados en la provisión y el consumo de los mismos. A falta de estos mecanismos, el desarrollo del sistema se verá retrasado, limitándose también los efectos positivos directos y los derrames al conjunto de la sociedad. Por lo tanto, cabe al Estado no sólo el papel de fomentar y regular la actividad económica privada, sino también el de formular una visión estratégica sobre la importancia del desarrollo de la banda ancha que permita reducir la incertidumbre en las inversiones privadas y coordinar esfuerzos de múltiples organizaciones del sector público y la sociedad civil.

Como se ha visto en capítulo VII, muchos de los países de la OCDE ya cuentan con planes nacionales de banda ancha, varios de los cuales han sido formulados como componentes de los paquetes de estímulo económico en respuesta a la crisis internacional iniciada a fines de 2008 (Qiang, 2010). En América Latina y el Caribe también han proliferado las iniciativas de fomento al desarrollo del sistema de banda ancha en los últimos años. Sin embargo, se observan al menos tres falencias importantes. En algunos casos, esas iniciativas no contemplan el papel proactivo que debe cumplir el Estado en el desarrollo de la infraestructura básica que sostiene al resto del sistema. En otros, las múltiples iniciativas privadas y públicas (en distintos niveles administrativos de gobierno) carecen de una visión estratégica de largo plazo, lo que debilita la coordinación y dificulta la correcta asignación de recursos. Por último, se observan casos de formulación de ambiciosos planes (típicamente llamados agendas digitales) que carecen de mecanismos efectivos de ejecución y compromisos de recursos.

La revisión de la experiencia internacional permite identificar los requisitos que deben cumplir los planes nacionales de desarrollo del sistema de banda ancha. En primer lugar, deben ser creíbles para el conjunto de los actores involucrados, lo que implica que deben ser formulados al más alto nivel político y estar acompañados por mecanismos de ejecución y compromisos de financiamiento de mediano plazo. En segundo lugar, deben contemplar mecanismos de consulta permanente con un amplio conjunto de actores privados (en especial aquellos involucrados en la provisión de infraestructura y servicios), de la sociedad civil (en particular, el sector educativo) y de diferentes jurisdicciones y agencias del propio gobierno. Estos mecanismos deben apuntar a la búsqueda de consensos sobre acciones prioritarias y evitar la duplicación de esfuerzos. Tercero, las metas deben ser ambiciosas, pero realistas, y contener tanto compromisos explícitos de recursos como mecanismos de monitoreo del cumplimiento de las mismas. Cuarto, es clave una clara definición de responsabilidades bajo un órgano ejecutor, cuya composición debe reflejar el impacto transversal de la banda ancha en distintas esferas de actividad económica y gubernamental. Por último, se debe considerar el otorgar al

acceso a Internet de banda ancha un tratamiento regulatorio equivalente al que se aplica a otros servicios de interés público, en cuanto permite un papel más activo del Estado en la movilización de recursos públicos, la regulación de la actividad privada y la universalización de los servicios.

La coyuntura económica de gran parte de los países de la región ofrece una oportunidad para que sus gobiernos formulen estrategias nacionales para el desarrollo de la banda ancha. A nivel internacional, existe consenso acerca de la necesidad de una política pública proactiva (Kelly y otros, 2009), y las experiencias en otras regiones permiten un aprendizaje acerca de las herramientas de política más adecuadas para el logro de los objetivos. Más aun, en muchos países de la región, los gobiernos han recuperado la capacidad de ejecución de políticas públicas en un marco de un mayor equilibrio entre la iniciativa privada y la acción pública. A esto se suma un contexto macroeconómico razonablemente favorable y de solidez fiscal, que hace posible comprometer recursos públicos en iniciativas y estrategias para impulsar la inversión privada y acelerar el desarrollo del sistema de banda ancha. El contexto es por ello propicio para la formulación y ejecución de planes nacionales en este ámbito.

B. Desarrollar un entorno regulatorio favorable

A pesar de los grandes avances en las últimas dos décadas, persiste en América Latina y el Caribe un déficit en materia de infraestructura de telecomunicaciones. Este libro ha mostrado que este déficit tiene como consecuencia mercados desarrollados por debajo de su potencial y persistentes desigualdades en el acceso a servicios, que limitan las externalidades positivas en la producción y consumo de banda ancha. Se ha visto también como algunos indicadores muestran un aumento de la brecha que separa a los países de la región de la situación de la infraestructura (en particular, en redes de nueva generación) y servicios en los países desarrollados.

Uno de los principales requerimientos para el desarrollo de mercados, la atracción de inversiones y la adopción de nuevas tecnologías es contar con un adecuado entorno regulatorio. Este puede constituir tanto una barrera como un motor del desarrollo, particularmente frente al avance de la convergencia tecnológica asociada a la banda ancha (Wohlers y García Murillo, 2009). Ese entorno debe no sólo facilitar la actividad privada, sino también orientar la inversión hacia segmentos identificados como prioritarios y áreas geográficas menos atendidas. Por otro lado, es menester alcanzar un equilibrio de largo plazo entre la competencia inter-plataformas de acceso y la competencia intra-

plataformas en segmentos de la red donde la duplicación es ineficiente. Dada la dinámica que presentan las tecnologías asociadas al sistema de banda ancha, la responsabilidad del Estado radica en la revisión y adecuación permanente del marco normativo y regulatorio a los desarrollos tecnológicos, sin descuidar la seguridad jurídica y los derechos adquiridos de los agentes involucrados.

Específicamente, un entorno regulatorio favorable a la inversión privada en infraestructura básica es aquel que:

- *Posee procesos regulatorios transparentes y mecanismos de diseño de políticas que contemplan diversas instancias de consulta con el sector privado.* Si bien la región ha avanzado en los últimos quince años en este aspecto, la institucionalización de los procesos y el empoderamiento de los entes y agencias reguladoras son desafíos permanentes.
- *Brinda mecanismos ágiles para la resolución de conflictos entre actores privados sobre interconexión de redes.* En particular, la migración a redes IP presenta una oportunidad para reformular los lineamientos de interconexión entre redes para garantizar la integración del sistema y fortalecer la competencia entre operadores.
- *Define mecanismos ágiles y transparentes para el otorgamiento de licencias.* Existe consenso sobre la necesidad de avanzar hacia las licencias únicas (ya existentes en Argentina, Guatemala y Perú) que otorguen flexibilidad a los prestadores en la oferta de servicios y la combinación de las tecnologías para prestar esos servicios (Mariscal y otros, 2009).
- *Facilita el acceso a derechos de vía, postes, ductos y demás activos necesarios para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.* En particular es recomendable la gradual migración a regímenes nacionales que limiten la fragmentación de esos derechos en múltiples jurisdicciones, para así acelerar el despliegue de redes y limitar la discrecionalidad en el otorgamiento de acceso.
- *Promueve la compartición de infraestructura.* Al reducir de modo significativo los costos de despliegue, la compartición de los elementos pasivos de las redes de nueva generación (ductos, torres, etc.) reduce las barreras de entrada a nuevos competidores y facilita la coordinación de inversiones para el despliegue de servicios en zonas de baja rentabilidad (UIT, 2008). En lo referente a los elementos activos de la red (estaciones base, redes de fibra óptica, etc.), ese proceso es más complejo desde el punto de vista regulatorio. Sin embargo, diversas experiencias demuestran que es necesaria para destrabar inversiones

de largo plazo por consorcios privados (en particular, en cables submarinos y redes interurbanas de alta capacidad).

- *Promueve puntos de intercambio de tráfico a nivel nacional, así como la cercanía de los contenidos a los usuarios.* El incremento del tráfico *peer-to-peer* y el crecimiento de la oferta de contenidos locales reafirma la necesidad de promover mecanismos de intercambio de tráfico a nivel local (Echeberría, 2010). Para atraer a proveedores y redes de distribución de contenido, es necesario un entorno regulatorio favorable en cuanto a la protección de la privacidad, los derechos de autor, la responsabilidad legal sobre contenidos y demás elementos que afectan las decisiones de inversión.
- *Define el tratamiento normativo respecto de la neutralidad de redes.* El avance de la convergencia sobre redes IP de alta capacidad y los nuevos modelos de negocio que se despliegan sobre éstas han colocado al debate sobre la neutralidad de las redes en el centro de la discusión normativa de Internet. Una red neutral es una que está libre de restricciones en el tipo de equipamiento que puede ser utilizado para conectarse a la misma, y asegura la no discriminación en el acceso a servicios y contenidos por los usuarios. Los reguladores tienen un importante papel que cumplir para alcanzar un equilibrio adecuado entre, por un lado, el fomento a la innovación y la inversión privada en redes de nueva generación y, por el otro, la prevención de prácticas anti-competitivas y el aseguramiento del pluralismo en servicios y contenidos.

C. Realizar inversiones públicas en infraestructura básica

Existen diversas razones por las que la inversión privada en infraestructura de telecomunicaciones es insuficiente para maximizar los beneficios del sistema de banda ancha. En particular, la evidencia apunta a tres factores: primero, la existencia de relaciones no lineales que requieren umbrales mínimos de adopción para maximizar el impacto de la banda ancha (Koutroumpis, 2009); segundo, la existencia de externalidades en la producción y el consumo de banda ancha que no pueden ser capturadas por los agentes económicos directamente involucrados, lo que genera inversiones por debajo de lo socialmente eficiente (Rosston y otros, 2010) y tercero, problemas en la identificación y agregación de la demanda en zonas marginales, lo que retrasa el despliegue de redes de alta capacidad y atenta contra objetivos de inclusión social (Berkman Center, 2010).

El consenso apunta a la necesidad de inversiones públicas en infraestructura básica de telecomunicaciones que cumplan con las siguientes características:

- *Complementación de las inversiones realizadas por el sector privado.* Las inversiones públicas en redes interurbanas de transporte de datos bajo el modelo de acceso abierto y no discriminatorio pueden impulsar la inversión privada en el segmento de última milla (Kim y otros, 2010). En especial, el despliegue de fibra óptica debe ser tenido en cuenta en los planes nacionales y regionales de infraestructura.
- *Focalización en segmentos no competitivos y zonas de rentabilidad privada baja o nula.* La inversión estatal en redes alternativas de transporte de datos ha mostrado ser una herramienta útil frente a la existencia de cuellos de botella en ciertos segmentos del mercado (en particular, en las redes troncales). Por otra parte, las dificultades en agregar la demanda y capturar externalidades implica déficits de inversión privada en regiones pobres o de baja densidad poblacional, frente a lo cual la inversión pública se presenta como una herramienta para destrabar esas inversiones y atender objetivos de desarrollo regional (Qiang, 2010).
- *Gestión de la red bajo principios de acceso abierto y no discriminatorio.* Estos principios son particularmente importantes cuando las inversiones públicas buscan promover el acceso en zonas desfavorecidas e incrementar la competencia entre redes de transporte de datos. Este modelo permite movilizar inversiones privadas de última milla y minimizar los efectos de la distorsión de precios. En particular, deben considerarse las necesidades de infraestructura de transporte digital interurbano ya que, en la medida en que se incrementa el número de accesos de banda ancha, el uso de las redes aumentará, resultando en congestión y degradación de la calidad del servicio.

La revisión de las experiencias en la región y a nivel internacional permite identificar diversos modelos para el financiamiento de la inversión pública en infraestructura básica. Hasta el momento, en la región predominan las iniciativas de inversión pública directa en redes troncales, sea con recursos del gobierno central o, en algunos casos, de gobiernos locales. Son particularmente escasas las experiencias de cofinanciamiento público-privado, modelo que ha arrojado resultados positivos para el financiamiento de redes de datos de alta capacidad en otras regiones¹.

¹ Véase en particular las experiencias en los países nórdicos y el este de Asia en Kim y otros (2010).

Las fuentes de financiamiento deben evaluarse cuidadosamente, ya que cualquier inversión de fondos públicos en el ámbito de las telecomunicaciones compite con múltiples demandas de otros ámbitos de acción estatal. Es posible identificar diversas estrategias de financiamiento tendientes a minimizar el impacto sobre el fisco:

- *La movilización de activos públicos subutilizados.* En este sentido, cobra particular importancia la utilización de redes de fibra óptica ya desplegadas en el ámbito estatal, como muestran las recientes incitativas de Brasil y México de aprovechamiento de las redes de fibra desplegadas para el control de la red eléctrica.² La movilización de activos existentes reduce las inversiones y permite el aprovechamiento de tecnologías que aumentan la capacidad de transmisión del sistema de banda ancha sin desplegar nuevas redes físicas.
- *El aprovechamiento de las demandas de conectividad del propio sector público.* El gobierno es el mayor usuario de conectividad en cualquier país, en función de la necesidad de conectar a reparticiones públicas, bibliotecas, universidades, hospitales y escuelas a lo largo del territorio nacional. El desarrollo de infraestructura propia es, en algunos casos, una necesidad en zonas que no logran atraer inversiones privadas. Las inversiones públicas en redes de acceso propias permiten reducir futuros costos de conectividad y maximizar el derrame hacia el conjunto de la sociedad en la medida en que esas redes sean utilizables por hogares y empresas.
- *La utilización de los recursos acumulados por los fondos de servicio universal (FSU).* Esos fondos, constituidos durante el período inicial de las reformas del sector en los años noventa, presentan falencias en cuanto a la capacidad para identificar prioridades en la demanda, ejecutar sus recursos y acompañar el acelerado cambio tecnológico. Orientar estos fondos a la inversión en redes troncales de fibra óptica permitiría acelerar su ejecución y reducir los factores de riesgo asociados a las iniciativas de conectividad de última milla. Mediante la extensión de redes dorsales hacia capitales de provincias, departamentos o municipios es posible atender las necesidades de conectividad del gobierno y dar un salto cualitativo en la conectividad de zonas poco atractivas para el sector privado. El financiamiento a micro-operadores locales en el segmento de última milla sería una herramienta complementaria para acelerar la ejecución de los fondos, compartir riesgos con actores privados y optimizar el uso de recursos en función de la diversidad de la demanda

² Para una discusión sobre la experiencia de México, véase Flores-Roux y Mariscal (2010).

de conectividad en cada localidad (Galperin y Bar, 2007). A nivel internacional, existe la tendencia a ampliar la base de financiamiento de los FSU para hacer un mejor reparto de los costos y beneficios del desarrollo del sistema de banda ancha.³

- *La reducción de impuestos a los componentes del sistema de banda ancha.* De modo general, las políticas fiscales de los países de la región imponen altos niveles de contribución sobre bienes y servicios asociados a la banda ancha. En ellas, se combinan impuestos directos sobre los servicios, impuestos generales al consumo y gravámenes específicos a la importación de equipamiento (Galperin y Katz, 2009, y Katz y otros, 2010). La evidencia presentada en este libro sobre la alta elasticidad precio del consumo de banda ancha y los efectos de derrame sobre el conjunto de la actividad económica, llaman a revisar esas políticas fiscales, siendo de destacar que la mayoría de los planes nacionales de banda ancha implementados a la fecha contienen importantes reducciones en la carga fiscal al sector.

A modo de resumen, existen múltiples alternativas para acelerar la inversión pública en infraestructura básica de telecomunicaciones, muchas de las cuales no resultan en aumentos en el gasto público directo sino en la movilización de recursos ya existentes, aprovechamiento de las necesidades de conectividad del propio gobierno y revisión de la actual política fiscal para el sector con el fin de lograr equilibrios más eficientes entre ingresos presentes y bienestar futuro.

D. Generar incentivos a la demanda y promover la capacidad adopción

El desarrollo del sistema de la banda ancha está determinado tanto por el despliegue de infraestructura y la oferta de servicios como por los incentivos a la compra de sus productos y la utilización de sus servicios. Por ello, las políticas de estímulo a la demanda y la formación de capital humano son fundamentales para materializar los derrames positivos y generar las complementariedades que requiere el desarrollo de la banda ancha. Por otro lado, para disminuir la brecha de productividad de América Latina y el Caribe con respecto a los países de

³ Por ejemplo, el plan nacional de banda ancha de Estados Unidos tiene como objetivo incrementar las fuentes de financiamiento para el servicio universal, constituyendo fondos en cada fase de su implementación. Por su parte, Canadá emplea un mecanismo, mediante el cual, se grava un amplio rango de servicios de telecomunicaciones y relacionados, reduciendo la tasa del impuesto a los operadores. Este mecanismo es considerado más sostenible a largo plazo, pues introduce menores distorsiones en el mecanismo de precios.

mayor desarrollo debe contemplarse que la capacidad de innovar y difundir rápidamente las mejores prácticas tecnológicas internacionales en el seno de la estructura productiva es una de las claves del crecimiento y la eficiencia. Desde esa perspectiva, el aprendizaje tecnológico está fuertemente relacionado con el desarrollo de la estructura productiva y el marco institucional en las áreas de educación, ciencia y tecnología.

Existe un extenso abanico de herramientas de política para promover el desarrollo de capacidades de absorción de los productos y servicios asociados al sistema de banda ancha en empresas, hogares y ámbitos del propio Estado. Entre ellas, destacan:

- *El desarrollo de servicios de gobierno electrónico y el estímulo a su utilización por personas y empresas.* Existe amplia evidencia de que, además de aumentar su propia eficiencia administrativa, el Estado puede cumplir un papel de catalizador de la demanda de banda ancha al estimular el uso de los servicios de gobierno electrónico. Las experiencias en el ámbito impositivo, de compras públicas y del sistema previsional son particularmente relevantes para los países de la región, muchos de los cuales han realizado importantes avances en dichos ámbitos.
- *Los planes de estímulo a la compra de equipamiento y terminales, en particular de computadores.* El desarrollo del sistema de banda ancha requiere inversiones complementarias por los usuarios, entre las que destaca la adquisición de terminales. La evidencia presentada en este libro muestra un particular déficit en la región en cuanto a la penetración de computadores, lo que demanda políticas proactivas de adquisición y modernización del equipamiento en hogares y empresas (en particular, en el segmento de pequeñas y microempresas). Diversos países de la región han adoptado iniciativas en este ámbito, particularmente estímulos fiscales y la facilitación del crédito a la compra de computadores (Laplane y otros, 2007). Esas experiencias deben profundizarse, buscando equilibrar el estímulo a la fabricación local con las metas de reducción de precios y ampliación del parque instalado de terminales. Asimismo, para acelerar la tasa de equipamiento y modernización, se debe evaluar la posibilidad de permitir, desde el punto de vista fiscal, la depreciación acelerada de los equipos.
- *La formación de capital humano.* Más allá de la existencia de una brecha de acceso a los servicios de banda ancha, la evidencia indica también la existencia de una brecha de demanda, que comprende a los hogares y empresas que, pese a contar con los recursos y el acceso potencial a

los servicios, no se transforman en usuarios efectivos. Las iniciativas de alfabetización digital, capacitación de mano de obra y estímulo a las carreras técnicas buscan revertir este fenómeno mediante la formación del capital humano necesario para el aprovechamiento de los beneficios asociados al sistema de la banda ancha. Los países de la región han adoptado múltiples iniciativas en este ámbito, lo que abre una oportunidad para compartir experiencias exitosas y desarrollar iniciativas conjuntas a nivel regional.

- *El fomento de vínculos más estrechos entre la investigación universitaria y la industria de TIC.* Pese a los avances en el fortalecimiento de los sistemas nacionales de ciencia e innovación en América Latina y el Caribe, la articulación entre investigación académica y las industrias de *hardware* y *software* en la región es limitada (Cimoli y otros, 2005). La formulación de los planes nacionales de banda ancha es una oportunidad para alentar esos vínculos, por ejemplo mediante el establecimiento de centros de investigación en TIC con financiamiento mixto, la incorporación de las universidades en la ejecución de los planes de despliegue de redes y servicios, y el fortalecimiento de las redes académicas de alta velocidad. Por otro lado, cuanto mayor es la gravitación en la estructura productiva de los sectores intensivos en tecnología, más rápidamente se generan procesos de aprendizaje, se eleva la tasa de innovación y se expanden las demandas internas e internacionales por los bienes producidos en un país. Este último efecto se explica no sólo porque los bienes más intensivos en tecnología tienen una demanda más dinámica, sino también porque las capacidades tecnológicas son fundamentales para que una economía se adapte y responda a las transformaciones del mercado internacional (CEPAL, 2007).
- *El desarrollo de contenidos y aplicaciones apropiados a nivel local.* Parte de la explicación de la brecha de demanda reside en el déficit de contenidos y servicios apropiados a las preferencias y requerimientos de hogares y unidades productivas en regiones desfavorecidas o con población poco atractiva para la oferta privada. Más allá de los cambios en los hábitos de los consumidores que han favorecido el tráfico de contenido local, existen oportunidades de desarrollar políticas para el estímulo a la generación local de contenidos y aplicaciones. A modo de ejemplo, existen experiencias de estímulo público a la producción de contenidos en lenguas indígenas y sistemas de información para productores rurales. Estas iniciativas pueden cumplir un importante papel para revelar y catalizar la demanda de banda ancha.

- *La creación de un entorno regulatorio seguro y facilitador para las transacciones electrónicas y la utilización de servicios.* Así como para las transacciones en la economía real, el desarrollo de los servicios y las transacciones electrónicas requiere de un entorno legal que otorgue protección y derechos a las partes (Gamba, 2010). En este ámbito destacan, por un lado, la protección y el otorgamiento de derechos a los usuarios de servicios de banda ancha, por ejemplo mediante el monitoreo de la calidad del servicio de los prestadores y la articulación de mecanismos ágiles y transparentes para reclamos, cancelación de suscripciones o cambios de operador. Por otro, es menester avanzar en la legislación sobre privacidad, protección de datos, transacciones electrónicas y demás reglas que sustentan y estimulan la incorporación de la banda ancha en el conjunto de la economía y la sociedad.
- *El apoyo a los centros de acceso público.* Pese al sostenido crecimiento en el número de suscriptores individuales, la evidencia presentada en este libro indica que el acceso compartido a la banda ancha continuará teniendo un papel muy significativo en la región en el mediano plazo. En este sentido, resalta el papel orientador del Estado para que los centros de acceso público, y en particular aquellos que reciban recursos públicos, funcionen también como espacios de formación de capacidades y estímulo a la adopción de servicios electrónicos, así como de generación de contenidos locales. Diversas experiencias en países de la región muestran el potencial de estos centros para fomentar la demanda de banda ancha y generar capacidades de uso, al tiempo que sugieren la existencia de efectos positivos en materia de capacidad laboral y rendimiento escolar (Rojas Mejía, 2010).
- *Dada la importancia de las micro y pequeñas empresas en el tejido económico de la región (en particular en el empleo), las políticas públicas de estímulo a la demanda y formación de competencias de uso deben prestarles especial atención.* La evidencia presentada en el capítulo III muestra que el acceso en el ámbito laboral tiene un efecto comparable al de los centros de acceso público, lo que resalta la importancia de atender la situación de este segmento. Por ello, las iniciativas de acceso al financiamiento y beneficios fiscales para la compra de equipamiento, capacitación laboral y estímulo a las transacciones electrónicas con el Estado deben prestar atención a la inclusión de las pequeñas y microempresas. En la mayoría de los países de la región, ya existen programas específicos de estímulo a estas empresas, sobre los cuales pueden apalancarse otras acciones destinadas a impulsar su plena incorporación al sistema de la banda ancha.

E. Incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico

La evidencia presentada en capítulo VI afirma el papel central de los servicios de banda ancha inalámbrica para la masificación del acceso a Internet en la región, tanto como complemento o como sustituto de los servicios de banda ancha fija. La prestación de servicios de banda ancha inalámbrica depende en gran medida de la disponibilidad de espectro radioeléctrico, ya que el acceso a éste determina los costos de despliegue de infraestructura y la estructura competitiva del mercado. Incrementar la disponibilidad de espectro es, por ello, una herramienta esencial para el desarrollo y la masificación de la banda ancha en la región.

Las ventajas de la banda ancha inalámbrica han sido documentadas ampliamente en este libro. Entre ellas destacan los menores costos y la rapidez en el despliegue de redes, la escalabilidad y adaptabilidad de las inversiones en infraestructura y la oportunidad de apoyarse sobre el masivo despliegue de las redes y terminales de telefonía móvil en la región. En la actualidad, el despliegue de redes y la calidad de los servicios de banda ancha inalámbrica se ven limitados por la escasez de espectro radioeléctrico disponible para los operadores actuales y potenciales. La evidencia sugiere además que esta escasez es en gran medida artificial, ya que amplias porciones del espectro utilizado por los operadores en otras regiones del mundo, en América Latina y el Caribe no se utilizan o están fuertemente subutilizadas.

En los últimos años los gobiernos de la región han comprendido este problema, lo que ha llevado a un sostenido aumento en la disponibilidad de radiofrecuencias para la prestación de servicios inalámbricos. No obstante la comparación internacional presentada en capítulo V sigue siendo desfavorable para la región, lo que indica la necesidad de acelerar la entrega de espectro y buscar esquemas de asignación que permitan mejorar su aprovechamiento. En este sentido, la evidencia presentada en este libro sugiere algunos aspectos a tener en cuenta el diseño de políticas de gestión del espectro radioeléctrico:

- *El equilibrio entre contribución al fisco y maximización del valor social.* Los países de América Latina y el Caribe han seguido la tendencia internacional hacia la asignación de radiofrecuencias mediante subastas y cobro de derechos de utilización a los operadores. Aunque este mecanismo tiene ventajas con respecto a la asignación administrativa por concurso (*beauty contest*), por sí solo no asegura la maximización del valor social en la utilización del recurso (Avanzini y Muñoz, 2010). Existen diversas razones para ello, entre las cuales destacan la incertidumbre respecto

de la demanda de nuevos servicios (que ha llevado a sobrevaluaciones en las subastas de los servicios móviles de 3G), la necesidad de mitigar comportamientos anticompetitivos y garantizar la posibilidad de entrada a nuevos operadores, y el logro de metas en materia de seguridad pública y universalización de servicios. Los mecanismos de licitación deben, por ello, contemplar no sólo objetivos de política fiscal de corto plazo sino el equilibrio entre la asignación eficiente del recurso y objetivos de equidad social de largo plazo.

- *Flexibilizar el uso de radioespectro en el sistema de otorgamiento.* La rapidez en la evolución de la tecnología inalámbrica y en el comportamiento de la demanda dificulta la asignación eficiente del espectro radioeléctrico mediante sistemas de planificación *ex ante*. Por ello, hay una tendencia internacional hacia la gradual flexibilización de los requerimientos técnicos y los usos asociados al otorgamiento de radioespectro, a lo que se suma una creciente disponibilidad de espectro de uso no licenciado (Hazlett y Muñoz, 2009). El retraso en el otorgamiento de nuevas bandas en la región presenta una oportunidad para que los gobiernos flexibilicen los requerimientos técnicos y de uso asociados a otorgamientos futuros, generando así mecanismos más eficientes de asignación del recurso y promoviendo la innovación en las tecnologías inalámbricas.
- *Acelerar la transición a la televisión digital para aprovechar el “dividendo digital”.* La progresiva digitalización de los servicios de televisión terrestre ofrece una oportunidad única para la reasignación de espectro radioeléctrico en la banda UHF. Las características de propagación en esa banda la hacen particularmente atractiva para ampliar la cobertura de servicios de banda ancha inalámbrica en zonas con baja densidad de población (AEGIS, 2010)⁴. La oportunidad se presenta particularmente atractiva para los países de la región ya que, en la mayoría de los casos, son escasos los servicios actualmente desplegados en la parte alta de la banda de UHF. Los gobiernos de la región se encuentran por ello ante una inmejorable oportunidad de promover la modernización de los servicios de televisión terrestre y, a la vez, alcanzar una mayor cobertura en el despliegue de banda ancha inalámbrica.

⁴ Avanzini y Muñoz (2010) estiman que la reasignación de 108MHz en la parte alta de la banda de UHF (lo que típicamente se considera como “el dividendo digital”) a servicios de telefonía móvil resultaría en un excedente social de aproximadamente 408 dólares per cápita para una muestra de países de América Latina.

F. Promover la coordinación regional

El conjunto de herramientas de política pública para el desarrollo de la banda ancha presentado supone la implementación de mecanismos de coordinación regional que maximicen el impacto de las iniciativas nacionales y aprovechen las crecientes interdependencias de los mercados de infraestructura, servicios y contenidos. Entre los mecanismos posibles, destacan:

- *La implementación de mecanismos de intercambio de información sobre iniciativas exitosas y mejores prácticas en los países de la región.* La evidencia presentada en este libro muestra que son muchas las iniciativas ya implementadas por los gobiernos de América Latina y el Caribe, tanto en relación con el incremento de la oferta como de estímulo a la demanda de banda ancha. La implementación de mecanismos de intercambio de información sobre resultados y factores de éxito constituiría una valiosa herramienta de aprendizaje en la elaboración de futuras iniciativas. Cabe destacar en este sentido la valiosa experiencia de los mecanismos de intercambio de información en el marco de los planes de acción regionales eLAC2007 e eLAC2010.
- *La generación de información e indicadores armonizados sobre el despliegue de infraestructura y la adopción de servicios de banda ancha.* La calidad de toda política pública depende en gran medida de la disponibilidad de información para el diagnóstico y la focalización de las iniciativas. En este sentido, la escasez de información armonizada, tanto sobre la oferta como la demanda de banda ancha, es un desafío a los formuladores de política de la región. Esta escasez limita, además, el seguimiento y evaluación del impacto de las políticas implementadas, así como el monitoreo del avance de los países en el contexto internacional. En este aspecto, destacan los avances logrados por el Observatorio para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (OSILAC) en el fomento a la adopción y la sistematización de estadísticas sobre el desarrollo de la banda ancha en hogares, empresas, escuelas y gobierno. Se debe profundizar este tipo de experiencias a fin de contar con más y mejores herramientas para la toma de decisión (OSILAC, 2010).
- *La promoción de la armonización de requerimientos técnicos y de la asignación de espectro radioeléctrico.* El aprovechamiento de economías de escala, el aumento de las inversiones de empresas transnacionales y el abaratamiento en los costos del equipamiento asociado a la banda ancha requieren la armonización regional respecto a los requerimientos

técnicos y la homologación de equipamiento. Esta armonización es particularmente relevante en la asignación de radioespectro para servicios de banda ancha inalámbrica, lo que permitiría aprovechar economías de escala en el uso de equipos terminales. Los gobiernos de la región están trabajando en diversas iniciativas de armonización en la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), mientras que los operadores con presencia regional trabajan en el marco de organizaciones como la Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones (AHCJET) y la GSMA. Es menester profundizar estos procesos para aprovechar economías de escala y acelerar el otorgamiento de espectro que permitan un mayor despliegue de la banda ancha móvil.

- *Promover puntos de intercambio de tráfico regional.* El costo de los enlaces internacionales continúa siendo, en muchos países, una barrera al despliegue de servicios de banda ancha más asequibles y de mejor calidad. Al igual que los puntos de intercambio de tráfico nacionales, los puntos de intercambio de tráfico regionales permiten reducir esos costos y mejorar la calidad del servicio para todos los usuarios (Echevarría, 2010). El fomento a esos puntos de intercambio regional de tráfico debe acompañarse de estímulos al alojamiento de contenidos en la región, reduciendo, también por esta vía, la dependencia de los enlaces internacionales.

Finalmente, como se afirma en Jordán, Peres y Rojas (2010), actuar sobre todos estos aspectos implica fortalecer los organismos a cargo del diseño y la puesta en marcha de las políticas de banda ancha, asegurando altos niveles de coordinación y complementación entre el Estado y los agentes privados y sociales. Más aun, es preciso concretar las propuestas con la asignación de recursos humanos y materiales adecuados a la dimensión de la brecha de cada país o región del mismo. El compromiso con el objetivo de cerrar brechas implica que la operación de estas políticas se ubique en los más altos niveles jerárquicos del gobierno con capacidad de comprometer recursos financieros y voluntad política. La construcción de consenso al interior de las sociedades es requisito básico para asegurar la difusión y uso de una tecnología de alcance tan amplio. Avanzar hacia sociedades de la información implica hoy universalizar el acceso y el uso de la banda ancha para la innovación, el crecimiento económico y la inclusión social. La magnitud de la brecha y, sobre todo, la tendencia a su ampliación en el contexto de la revolución tecnológica en curso determinan la urgencia y el ritmo al que se debe avanzar.

Bibliografía

- AEGIS (2010), “Digital TV Spectrum Requirements: Status of Digital TV Spectrum in Latin America”, GSMA, Londres.
- Avanzini, Diego y Roberto Muñoz (2010), *El Valor Social de la Banda de 700MHz en América Latina*, DIRSI, Lima.
- CEPAL (2007), *Progreso técnico y cambio estructural*, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- Cimoli, Mario, Joao Carlos Ferraz y Annalisa Primi (2005), “Science and technology policy in open economies: the case of Latin America and the Caribbean”, Serie Desarrollo productivo, 165 (LC/L.2404), CEPAL, Santiago de Chile.
- David, Paul (1999), *Digital Technologies and the Productivity Paradox: After Ten Years, What Has Been Learned?*, Conferencia Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research, Washington, D.C., Mayo.
- Echeberria, Raúl (2010), *Desarrollo de infraestructura e interconexión regional*, Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC), Montevideo.
- Flores-Roux, Ernesto y Judith Mariscal (2010). *Política de Generación de Infraestructura de Telecomunicaciones en México*, DIRSI, Lima.
- Galperin, Hernán y François Bar (2007), Diversifying Network Development through Microtelcos, *Information Technologies and International Development* 3(2): 73-86.
- Galperin, Hernán y Raúl Katz (2009), *Análisis del Impacto Económico y Social del Proyecto de Ley de Extensión de Impuestos Internos a Productos Tecnológicos y de Informática*, Documento de Trabajo No. 5, Centro de Tecnología y Sociedad. Universidad de San Andrés, Buenos Aires.
- Gamba, Jacopo (2010), *Panorama del derecho informático en América Latina y el Caribe*, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- Hazlett, Thomas y Roberto Muñoz (2009), “A Welfare Analysis of Spectrum Allocation Policies”, *RAND Journal on Economics*, 40: 424-54.
- Katz, Raúl, Ernesto Flores-Roux y Judith Mariscal (2010), *The Impact of Taxation on the Development of the Mobile Broadband Sector*. GSMA, Londres.
- Kelly, Tim, Victor Mulas, Siddhartha Raja, Christine Zhen-Wei Qiang y Mark Williams (2009), *What Role Should Governments Play in Broadband Development*, en infoDev/OECD Workshop on Policy Coherence in ICT for Development, París.
- Kim, Yongsoo, Tim Kelly y Siddhartha Raja (2010), *Building Broadband: Strategies and Policies for the Developing World*. Banco Mundial, Washington D.C.
- Koutroumpis, Pantelis (2009), “The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach”, *Telecommunications Policy* 33: 471-485.
- Laplane, Marcelo (2007), *Asimetrías de información en el mercado de computadoras personales: los casos de financiación de PC para consumidores de bajos ingresos*, documento no publicado, CEPAL, Santiago de Chile.
- Mariscal, Judith, Roxana Barrantes, Hernán Galperin y Christian Nicolai (2009), “Agendas Públicas e Instrumentos de la Regulación con Miras a la Convergencia”, en Márcio Wohlers y Martha García-Murillo (eds.). *Regulación y Estrategias Corporativas Frente a la Convergencia Tecnológica*, CEPAL, Santiago de Chile.
- OSILAC (2010), *Guías metodológicas para apoyar el cálculo y análisis de indicadores sobre el acceso y uso de las TIC*, CEPAL, Santiago de Chile.

- Qiang, Christine Zhen-Wei (2010), “Broadband Infrastructure Investment in Stimulus Packages: Relevance for Developing Countries”, *info*, 12(2): 41 – 56.
- Rojas Mejía, Fernando (2010), *Evolución de los Centros de Acceso Público a las TIC*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Rosston, Gregory, Scott Savage y Donald Waldman (2010), *Household Demand for Broadband Internet Service*, informe a la Broadband.gov Task Force, Federal Communications Commission, Washington, D.C.
- UIT (2008), *Trends in Telecommunications Reform 2008: Six Degrees of Sharing*, UIT, Ginebra.
- Wohlers, Marcio y Martha García-Murillo (2009) (eds.), *Regulación y Estrategias Corporativas Frente a la Convergencia Tecnológica*, CEPAL, Santiago de Chile.