

Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad

Valeria Jordán, Hernán Galperin y Wilson Peres
Coordinadores



NACIONES UNIDAS

CEPAL



IDRC x CRDI



Alianza para la Sociedad de la Información
en América Latina y el Caribe - Fase 2
Iniciativa de Innovación y Desarrollo



Programa Financiado por la Unión Europea

Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad

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, de la red Diálogo Regional sobre la 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.

Los coordinadores agradecen el apoyo editorial de Francisca Lira y Laura Palacios, funcionarias de la CEPAL, y las revisiones del texto realizadas por María Helena Charalamby.

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
Primera parte. Diagnóstico	7
I. La evolución del paradigma digital en América Latina	9
<i>Roxana Barrantes, Valeria Jordán y Fernando Rojas</i>	
A. La era de la computación en la nube	11
B. La banda ancha en la región	17
C. Lecciones para una nueva era	27
Bibliografía	31
II. La brecha de demanda: determinantes y políticas públicas	33
<i>Raúl L. Katz y Hernán Galperin</i>	
A. Midiendo la brecha digital desde la demanda	34
B. Comprendiendo la brecha de demanda	38
C. La situación en América Latina	43
D. Políticas públicas para cerrar la brecha de demanda	55
E. Conclusiones	63
Bibliografía	65
Anexo II.1 Metodología y fuentes para el cálculo de la cobertura de banda ancha	66
III. La conectividad regional e internacional	69
<i>Omar de León</i>	
A. Introducción	69
B. Diagnóstico de la conectividad a Internet	70
C. La dependencia de América del Sur de los enlaces internacionales	75
D. Conclusiones	86
Bibliografía	87
Anexo III.1 Definiciones de la banda ancha	87
Anexo III.2 Puntos de intercambio de tráfico de Internet	93
Segunda parte. El impacto económico	105
IV. Banda ancha, digitalización y desarrollo	107
<i>Raúl L. Katz</i>	
A. Banda ancha y crecimiento económico	107
B. Digitalización y desarrollo	120
C. Implicaciones de política	127
Bibliografía	130
V. Banda ancha móvil: la urgencia de acelerar su despliegue	131
<i>Ernesto M. Flores-Roux</i>	
A. Introducción	131
B. Situación de la telefonía móvil en América Latina	133
C. Las redes de datos móviles en América Latina	136
D. Un modelo teórico de sustento y sus implicaciones	143

E. Conclusiones	148
Bibliografía	150
VI. Computación en la nube, cambio estructural y creación de empleo	
<i>Andrea Colciago y Federico Etro</i>	151
A. Introducción	151
B. ¿Qué es la computación en la nube y cómo afecta a la economía mundial?	154
C. El modelo teórico	157
D. La introducción de la computación en la nube	168
E. Calibración	173
F. Conclusiones	179
Bibliografía	181
Tercera parte. Políticas públicas	183
VII. Los planes nacionales de universalización	
<i>Hernán Galperin, Judith Mariscal y María Fernanda Vicens</i>	185
A. Introducción	185
B. Los planes nacionales de banda ancha: principales características	191
C. Planes nacionales de banda ancha: diversas estrategias para una misma meta	198
Bibliografía	206
Anexo VII.1 Principales elementos de los planes de banda ancha en países seleccionados	209
VIII. Banda ancha y política industrial: la experiencia coreana	
<i>Daewon Choi</i>	211
A. Política industrial de banda ancha: definición y alcance	211
B. Estructura y dinámica de la banda ancha	220
C. La convergencia de políticas	234
D. El Giga Korea Plan 2020	242
E. Conclusiones	244
Bibliografía	249
IX. Neutralidad de red: debate y políticas	
<i>René Bustillo</i>	251
A. Introducción	251
B. ¿Qué se entiende por neutralidad de red?	252
C. La situación en Europa, Estados Unidos y Asia Pacífico	258
D. Situación y perspectivas en América Latina	267
E. Criterios para desarrollar una política a nivel nacional	269
Bibliografía	271
Cuarta parte. El futuro del ecosistema	273
X. El avance de la computación en la nube	
<i>René Bustillo</i>	275
A. ¿Qué es la computación en la nube?	276
B. Problemas y retos	288
C. Migración hacia la computación en la nube	293
D. La situación en América Latina	301
E. La computación en la nube móvil	307
F. "Todo" en la nube: ¿realidad o utopía?	315
G. Mejores prácticas internacionales	321
Bibliografía	326
XI. El desafío de los contenidos y servicios over-the-top	
<i>Juan José Ganuza y María Fernanda Vicens</i>	329
A. Introducción	329
B. Caracterización de los servicios, aplicaciones y contenidos over the top	331
C. Principales conclusiones de la literatura	334
D. El mercado over-the-top en América Latina	338
E. El debate sobre estrategias y políticas	344
F. Conclusiones	348
Bibliografía	350

Prólogo

En noviembre de 2010, los coordinadores del presente libro publicaron *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, en el que se planteaba que esa tecnología era el elemento central de un sistema de innovación económica, organizacional y social que, sobre la base de la interacción de activos complementarios (infraestructura, capacidades, estructura productiva), creaba una dinámica que favorecía al conjunto de sectores económicos y sociales.

Asimismo, se indicaba que lograr esa sinergia requería un nuevo enfoque de políticas con una visión integral, flexible y de largo plazo, en torno al cual se articularan los objetivos de productividad, innovación, inclusión social y sostenibilidad. En este enfoque el Estado debía tener un papel activo, a partir de la construcción de capacidades que le permitieran diseñar instrumentos y coordinar acciones para afrontar los desafíos de las sociedades de la información.

Se advertía entonces que el ritmo del proceso técnico se estaba acelerando, particularmente en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Esta previsión fue ampliamente confirmada en los hechos, al aumentar la penetración de la telefonía 3G en la población, expandirse el acceso a la banda ancha y comenzar a difundirse nuevas tecnologías, tales como la computación en la nube y el análisis de los grandes datos. En ese contexto, se destacaba la necesidad de acelerar los esfuerzos para atender las exigencias de un mundo hiperconectado.

Los países de América Latina y el Caribe han respondido a ese llamado y los sectores públicos y privados de la región han aumentado las inversiones en la infraestructura necesaria para el despliegue de nuevas redes y en programas para fomentar el uso de la banda ancha a nivel de las personas y las empresas.

Pese a estos avances, el esfuerzo no ha sido suficiente. Si bien se ha ampliado el acceso a la banda ancha fija y móvil, la brecha digital con los países avanzados aún dista de haberse reducido y el uso se concentra en aplicaciones de consumo personal o en TIC básicas para las empresas, con el consiguiente bajo impacto sobre la productividad.

Las grandes disparidades económicas, territoriales y de género en términos de acceso siguen presentes y su reducción es demasiado lenta. Más aun, las políticas digitales en curso no reconocen la debida importancia a la articulación de las medidas tendientes a crear infraestructura y masificar el uso de la banda ancha con estrategias nacionales de política industrial.

Esto es crucial pues para concretar el cambio estructural que propugna la CEPAL es preciso lograr una vinculación estrecha entre las estrategias digitales, impulsar la banda ancha y formular políticas industriales sectoriales. Solo así se podrá avanzar significativamente en la dirección de una nueva estructura productiva más intensiva en conocimientos y capaz de generar empleos de calidad, imprescindibles para alcanzar progresos estables en materia de aumento de la igualdad y de sostenibilidad de los procesos de desarrollo económico y social.

La presente publicación es resultado de un esfuerzo conjunto de la red Diálogo Regional sobre la Sociedad de la Información (DIRSI) y la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (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 2009, con el apoyo financiero de la Unión Europea, mediante el proyecto “Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias” del programa @LIS2–Alianza para la Sociedad de la Información 2.

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 evolución reciente de la banda ancha en América Latina y los nuevos retos y oportunidades económicos y sociales planteados por la aceleración del cambio tecnológico.

Alicia Bárcena Ibarra

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

“Do. Or do not
There is no try.”

Yoda D Kana

Primera parte Diagnóstico

I. La evolución del paradigma digital en América Latina

Roxana Barrantes, Valeria Jordán y Fernando Rojas¹

Desde la publicación de *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, los gobiernos de la región han acelerado el diseño e implementación de políticas para expandir el acceso de la población y las empresas a la banda ancha (Jordán, Galperin y Peres, 2010). En términos de ampliación de infraestructura, tan importante para el desarrollo de este servicio, dos años es un periodo relativamente corto para evaluar logros. Si a ello se une el hecho que la variedad de servicios posibles de ser consumidos sobre la base de aplicaciones que requieren banda ancha se ha multiplicado, el sentido de urgencia de las medidas de política se torna aún más claro. Sin embargo, debido a los avances en las aplicaciones y servicios basados en Internet, es preciso ir más allá de las políticas para masificar el acceso, las que, sin perder su relevancia, deben concebirse en un contexto más integral dentro una visión de futuro que considere el impacto del mundo hiperconectado en la economía global (World Economic Forum, 2012).

Por sus efectos permeables y convergentes en el conjunto de la economía y sociedad, la infraestructura de banda ancha no sólo debe ser considerada como una herramienta de conectividad, sino como un medio para la aplicación de políticas que apunten a lograr una mayor inclusión social y competitividad económica. La oportunidad en la definición de políticas es

¹ Roxana Barrantes es investigadora principal en el Instituto de Estudios Peruanos en Lima; Valeria Jordán y Fernando Rojas son funcionarios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en Santiago de Chile. Fernando Rojas es coordinador del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA).

fundamental dada la evolución del paradigma digital², que ha transformado modelos productivos, organizativos y de interacción social más rápidamente que cualquier paradigma tecnológico previo.

El surgimiento de Internet comercial hacia mediados de los años noventa y su expansión bajo la tecnología de banda estrecha, significó cambios radicales, particularmente en materia de comunicación, con aplicaciones de correo electrónico y la proliferación de sitios e información en línea en formato de hipertexto con base en la *World Wide Web*. Esto dio origen a una primera generación de políticas para impulsar principalmente la masificación de Internet y el acceso a computadores en los países de América Latina, los que, a inicios de la década de 2000, mostraban un fuerte rezago en la adopción de estas tecnologías, que daba origen a la denominada brecha digital.

Entre 2005 y 2010, las tecnologías de acceso experimentaron importantes avances que se tradujeron en aumentos significativos en las velocidades de transmisión de datos. Así, surgió la banda ancha que no solo efectivizó la convergencia en términos de redes, dispositivos y contenido, sino que fundamentalmente posibilitó el desarrollo de aplicaciones en la nube, más interactivas e intensivas en audio y video, que permiten ofrecer todo tipo de servicios en línea, desde los de ocio y entretenimiento hasta los productivos y de interés social. Esto gatilló, a nivel global, una segunda generación de políticas de acceso, las de banda ancha.

En la actualidad, se observa una consolidación de trayectorias tecnológicas, asociada al continuo desarrollo de las redes de acceso de alta velocidad y la masificación de los dispositivos para acceder a los servicios provistos a través de ellas. La combinación de servicios en la nube y movilidad total es el telón de fondo frente al que se ubica el presente libro y esta introducción. En su primera sección, se muestran las principales tendencias en curso destacando el fenómeno de la explosión de la cantidad y calidad de datos estructurados y no estructurados que se generan de manera casi automática a partir de las actividades cotidianas (*digital exhaust* o *digital footprint*); en la segunda, se presenta en detalle la situación de los servicios e infraestructura de la banda ancha en la región, y en la tercera, un resumen del contenido de los siguientes capítulos y las principales conclusiones del libro.

² Véase el capítulo V de Ernesto Flores-Roux sobre la banda ancha móvil.

A. La era de la computación en la nube

Como se planteó en Jordán, Galperin y Peres (2010), el paradigma digital se debe analizar como un conjunto de tecnologías de propósito general que evolucionan de manera asincrónica, cuyas innovaciones se retroalimentan constantemente, dando origen a un círculo virtuoso que genera un sistema tecnológico de alto dinamismo. La digitalización de datos permite realizar cuatro operaciones básicas: generación y captación de información en diferentes formatos (texto, audio y video), transmisión, cómputo y almacenamiento. Estas funciones están estrechamente ligadas entre sí, son interdependientes, y componen el sistema de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).

En la actualidad, el aumento de la generación y captación de información, especialmente en formato de audio y video, presiona a las otras tres operaciones, que difieren en su capacidad de respuesta en el tiempo. Las asimetrías en estas trayectorias son, al mismo tiempo, obstáculos al pleno uso de cada componente tomado aisladamente, e incentivos para que las trayectorias rezagadas hagan un *catching-up* de la más avanzada. Así, por ejemplo, durante buena parte de la década de 1990, la capacidad de cómputo estuvo muy por delante de la de transmisión y almacenamiento, situación que comenzó a revertirse en el decenio siguiente, cuando la banda ancha impulsó el desarrollo del sistema y aparecieron cuellos de botella en almacenamiento, que actualmente tienden a perder fuerza con el avance de la computación en la nube. El resultado final de este proceso fue un aumento de la capacidad operativa de los dispositivos y una reducción de los costos, los que son de gran magnitud al considerar el costo por unidad de servicio prestado³.

En los últimos años, el acervo de datos que los individuos y las organizaciones generan, procesan, consumen y almacenan ha crecido exponencialmente. Hay dos tipos de fuerzas que impulsan esta tendencia. En primer lugar, la generación de información de manera directa por los usuarios facilitada por la proliferación de dispositivos y sistemas convergentes, tales como los teléfonos inteligentes, tabletas y tablefonos (*phablets*), *netbooks*, *smart TV*, redes sociales y aplicaciones de audio y video. La segunda es la información que surge de las interacciones entre individuos y objetos, entre objetos (M2M)

³ Por ejemplo, mientras en 1997 un gigaflops de procesamiento costaba 42 000 dólares, en 2011 esa magnitud se había reducido a 1,80 dólares. En materia de almacenamiento, en 1980, un gigabyte costaba cerca de 200 000 dólares y en 2011 el costo de un terabyte (1024 gigabytes) se había reducido a 100 dólares. Se cumplen así dos condiciones básicas de los "artefactos" que lideran un nuevo paradigma tecnológico y productivo que son su progreso técnico continuo acompañado de grandes reducciones de sus precios.

y entre dispositivos con sensores conectados a la red (*Internet of Things*). El análisis de esta información es valioso para la personalización y focalización de actividades como la comercialización, la publicidad, y otros servicios vinculados a los medios sociales y al diseño de alcance social (*graphing*) que relevan y utilizan esta información sobre la conducta individual, la que es básica para la manufactura avanzada y los nuevos procesos de negocios como el *crowdsourcing*.

La cantidad de información digital acumulada se duplica cada 20 meses, reproduciendo una dinámica similar a la de la Ley de Moore, que indica que la capacidad de cómputo de los microprocesadores se duplica cada 18 meses. Según estimaciones de Gantz y Reinsel (2011), la cantidad de información creada y replicada superó los 1,8 zettabytes (1 800 000 millones de gigabytes) en 2011, habiendo aumentado más de nueve veces en cinco años. Cada segundo de video de alta definición genera 2000 veces más bytes que los necesarios para almacenar una página de texto. Así, las empresas generan trillones de bytes de información transaccional proveniente de sus clientes, proveedores y otro tipo de operaciones. Por ejemplo, según información de McKinsey (2011), los depósitos de datos (*data warehouses*) de Wal-Mart tenían un tamaño de más de 2,5 petabytes en 2011 (cerca de la mitad de todas las cartas distribuidas por el Servicio Postal de Estados Unidos en 2010).

Este caudal de información no solo es creado directamente por los usuarios, sino también por computadoras y objetos, que, en 2011, superaron como emisores a las personas. Según Cisco (2012), los dispositivos digitales que no son computadoras personales, generaron casi la cuarta parte (22%) del tráfico IP en ese año, cifra que se espera que aumente a 31% en 2016. Se estima que 95% de la explosión de datos se da bajo la modalidad de información no estructurada, como la que proviene de mensajes de voz y video, a diferencia de la información estructurada en texto y número (The Economist, 2010).

Esta dinámica, además de ser una de la fuerzas motrices del sistema digital, ha adquirido especial importancia en el último quinquenio a partir de su conceptualización como grandes datos (*big data*) que deben ser objeto de nuevas metodologías analíticas (*analytics*) más allá del manejo tradicional de bases de datos relacionales (SQL). En este campo también las disminuciones de costos son enormes. En 2011, las nuevas tecnologías de reducción de datos redundantes (*deduplication*), compresión y herramientas analíticas habían disminuido los costos de crear, capturar, gestionar y almacenar información a la sexta parte de lo que era en 2005⁴. Más aun, el aumento

⁴ <http://www.emc.com/leadership/programs/digital-universe.htm>

del acervo de información no ha sido acompañado de un avance equivalente en la capacidad de procesarlo y almacenarse, lo que se ha traducido en la expresión de que se vive un “diluvio de información”.

Esta explosión de datos adquiere su plena dimensión en el contexto de tres grandes trayectorias en curso: la difusión de la banda ancha y la emergencia de la banda ancha ultra rápida, la computación en la nube, y el manejo y el análisis de grandes datos.

La difusión de la banda ancha, entendida como la tecnología de acceso dedicado a Internet que permite la transferencia de datos a alta velocidad⁵, es un fenómeno reciente de crecimiento vertiginoso. Esta dinámica fue el resultado de la realimentación de las nuevas tecnologías (factor de oferta), que multiplicaron la velocidad de transmisión en un corto lapso, y del aumento de la demanda, derivada de las aplicaciones más avanzadas permitidas por la mayor velocidad y la reducción de los costos de los equipos y programas involucrados. Así, el número de usuarios de Internet aumentó de cerca de 360 millones en el año 2000 a 2700 millones 13 años después. En 2013, las suscripciones a banda ancha alcanzaban a los 2800 millones, modalidad que no existía en 2000 (ITU, 2013).

Al inicio de Internet comercial, en los años 1980 y 1990, el único modo de acceso era a través de marcación conmutada (*dial-up*) por medio de un módem sobre las líneas telefónicas convencionales, a una velocidad máxima de 56 kbps. Con este tipo de conexión, descargar una canción (5MB) hubiera demandado alrededor de 12 minutos y una película de baja resolución (700 MB), más de 28 horas. En este contexto, el uso de Internet se limitaba básicamente al intercambio de correos electrónicos y archivos de texto, así como la navegación por sitios web, luego de la aparición de la *Wide World Web* a mediados de esa década.

En los años 2000, el desarrollo del cable módem (xDSL) posibilitó la conectividad de banda ancha a velocidades teóricas en un rango entre 256 kbps y 20 Mbps; sin embargo, las altas tarifas del servicio limitaron su expansión a pesar de las mayores funcionalidades de uso asociadas a una mejor conectividad.

⁵ En general, se define como una conexión de banda ancha a la que permite una velocidad de al menos 256 kbps. Sin embargo, en 2011, la Comisión de Banda Ancha de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se ha centrado en la consideración de algunos de los conceptos centrales de la banda ancha, como un servicio siempre activo (en el que no es necesario tener que hacer una nueva conexión a un servidor cada vez que un usuario quiere conectarse a Internet), y de alta capacidad, capaz de llevar una gran cantidad de datos por segundo, en lugar de la velocidad determinada de transmisión de datos. http://www.broadbandcommission.org/Reports/Report_2.pdf. Véase además el segundo anexo del capítulo III de Omar de León.

Recién entre 2005 y 2007 se observó la masificación de la banda ancha mediante tecnologías fijas (generalmente alámbricas) y posteriormente móviles que permiten velocidades teóricas de transmisión superiores a los 100 Mbps.

En este contexto, surgió en el último quinquenio el concepto de computación en la nube como forma de combinar la computación distribuida (*distributed computing*) con el acceso a centros de datos mediante la red. Esto permitió la difusión de las operaciones de computación como servicio (*utility computing*) y habilitó acceder a aplicaciones y servicios convergentes avanzados, provistos en tiempo real mediante *streaming* (ITU, 2009).

La computación en la nube es un modelo que permite, en forma conveniente y según la demanda, acceso mediante la red a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser provistos y liberados rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con un proveedor de servicios. Como señala René Bustillo en el capítulo X de este libro, ese modelo tiene cinco características esenciales: autoservicio por demanda, acceso rápido de red, agrupación de recursos, flexibilidad y servicio medido. Se concreta en tres tipos de servicios: *software* como servicio (SaaS por sus siglas en inglés), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS) y puede desplegarse bajo formas privadas, comunitarias, públicas o híbridas⁶.

Las previsiones sobre la evolución de la computación en la nube indican que crecerá a tasas de 18% anual entre 2010 y 2016 frente a no más de 4% de expansión del mercado de tecnologías de la información. Pese a ello, al final de este período los servicios de nube pública solo significarán 5% del total de servicios vinculados a esas tecnologías (Gartner 2012). Para 2014, se espera que la estructura de los servicios en la nube en Estados Unidos muestre un claro predominio de SaaS, con 62% de un total de ingresos cercanos a 12 mil millones de dólares, seguido por IaaS (34%) y PaaS (solo 4%), según datos de *Telecom Intelligence Series* de marzo de 2011. El peso de SaaS ha llevado a que en el informe técnico *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing* se considere que el término computación en la nube se refiere al conjunto de aplicaciones suministradas como servicios mediante Internet y sistemas de *hardware* y *software* en centros de datos que proveen esos servicios (Armbrust y otros, 2009).

⁶ Las tecnologías facilitadoras esenciales son las redes rápidas de área amplia (*wide area networks*, WAN), los servidores de bajo costo y la virtualización para *hardware* de alto rendimiento de uso generalizado (*commodity* en inglés).

La migración hacia computación en la nube se da por muchas razones. La más frecuente es la de reducción de costos de operar una infraestructura propia de computación, a los que se agregan la facilidad para responder a picos de demanda. Esto es posibilitado por la mayor flexibilidad derivada por la transformación de costos fijos (equipo) en costos variables (renta del servicio de acuerdo al uso), el aprovechamiento de economías de escala y de utilización, y la reducción de costos de entrada a nuevos mercados con los consiguientes efectos positivos en la creación de empresas, particularmente pequeñas, la generación de empleo y el aumento de la competencia⁷.

La evaluación de los beneficios que se obtiene del uso de la computación en la nube es un tema complejo, porque puede impactar de forma diferente en diversos sectores de la economía. Además de las empresas que la implementan, los principales beneficiarios del aumento de la adopción de la computación en la nube son los proveedores de almacenamiento, virtualización, trabajo en red y seguridad.

La computación en la nube, como todo cambio de paradigma, presenta problemas y retos al momento de plantearse su utilización en ambientes de TIC que usualmente mantenían “todo bajo control”. Muchos potenciales usuarios indican que las preocupaciones sobre la portabilidad (evitando el *lock-in* con un proveedor), la seguridad y la privacidad de datos restringen su deseo de utilizar servicios en la nube para datos sensibles. Existe una frustración generalizada entre los participantes en el mercado sobre el marco regulador, especialmente en las esferas de la privacidad de datos y la fiabilidad de los sistemas de soporte, por ejemplo, el suministro de energía eléctrica a los centros de datos (Telecom, 2012).

El análisis de grandes volúmenes de datos (*big data analytics*) para la toma de decisiones hace referencia a conjuntos de datos cuyo tamaño está más allá de la capacidad de las herramientas de *software* de bases de datos típicas para capturar, almacenar, gestionar y analizar información⁸. Es una respuesta a la explosión de la cantidad (velocidad y frecuencia) y diversidad de datos digitales generados en tiempo real como resultado del papel cada vez mayor

⁷ Véase el capítulo VI de Andrea Colciago y Federico Etro.

⁸ Desde un punto de vista técnico, la analítica de grandes datos se refiere a las herramientas y metodologías para transformar cantidades masivas de datos brutos en “datos sobre datos” con propósitos analíticos. Combina algoritmos para detectar patrones, tendencias y correlaciones en varios horizontes temporales con técnicas avanzadas de visualización. Frecuentemente demanda sistemas de computación de alto desempeño (*high-performance computing*), es decir sistemas que operan arriba de un teraflops (10^{12}) y permiten el procesamiento paralelo para ejecutar aplicaciones avanzadas de manera eficiente, confiable y rápida, particularmente las que permiten el procesamiento de transacciones y el almacenamiento de datos (*data warehouses*).

de la tecnología en las actividades cotidianas. Estos datos frecuentemente son semiestructurados o no estructurados, como por ejemplo los que se pueden obtener a partir de las comunicaciones de voz o de imágenes⁹. En este universo, el análisis continuo de datos sobre *streaming*, a partir de herramientas que permiten extraerlos y procesarlos en tiempo real —es decir, a tiempo para modificar decisiones antes que se vuelvan irreversibles— cumple un papel crucial, así como la combinación de rápido *streaming* de datos con el acceso más lento a depósitos de datos históricos.

Naturalmente, la principal utilidad de ese análisis es generar información y conocimiento con base en información completa en tiempo real. Este manejo de una nueva era caracterizada por la abundancia de datos genera la oportunidad de crear valor mediante la innovación y aumentos de la eficiencia y la competitividad, prever y aprender sobre el comportamiento, y aumentos del excedente del consumidor y del bienestar individual y colectivo. Así, por ejemplo, para 2010 se estimaba que las actividades de análisis de datos empresariales tenían ingresos superiores a los 100 mil millones de dólares, creciendo a tasas anuales de 10%.

La creación de valor mediante la analítica de los grandes datos surge principalmente de la posibilidad de aumentar la segmentación de los mercados y de la población para orientar ofertas y productos. Asimismo, permite una mayor innovación en los modelos de negocios, productos y servicios que mejora los bienes existentes, facilita el desarrollo de nuevos productos (combinando producción en masa con personalización) y nuevos modelos de servicios empresariales y gubernamentales. En conjunto, además de aumentar la transparencia y la eficiencia en la medida en que los datos sean compartidos, lleva a un mejor y más oportuno análisis del desempeño de organizaciones de todo tipo y a la posibilidad de ajustar estructuras y comportamientos en tiempo real.

En el campo del desarrollo económico y social, como sugiere la iniciativa Global Pulse de las Naciones Unidas, el análisis de grandes datos consiste en convertir datos imperfectos, no estructurados y complejos acerca del bienestar de las personas en información procesable que reduzca las brechas temporales y de conocimiento para tomar decisiones de política pública que respondan

⁹ Los datos en cuestión son los derivados de, por ejemplo, compras y transacciones (incluyendo información de tarjetas de crédito), la gestión empresarial, la búsqueda de información (consulta, trayectoria, historia), redes sociales (identidad, amistades), intereses personales (gustos, recomendaciones, enlaces), ubicación, sensores físicos (GPS, patrones de tránsito, Internet de las cosas) y contenido (SMS, llamadas de voz, correos electrónicos). En resumen, información generada por fuentes tradicionales, particularmente empresas e individuos, en sus actividades diarias.

oportunamente a situaciones determinadas y tener rápida retroalimentación sobre el impacto de las políticas (Global Pulse, 2012).

En América Latina, la comprensión y difusión de esta trayectoria tecnológica es incipiente, pese a su frecuente uso por grandes entidades financieras y de comercio al por menor, así como por organismos del sector público en materia fiscal y de seguridad. La distribución geográfica de nuevos datos almacenados en 2010 refleja una posición marginal de la región, en la que se alojarían poco más de 50 petabytes de un total cercano a 7000 petabytes a nivel mundial, 5500 de los cuales estaban en Estados Unidos y Europa, según McKinsey (2011).

La analítica de los grandes datos no deja de tener problemas, en particular los derivados de la heterogeneidad de capacidades para buscar y analizar datos, la falta de incentivos para que las empresas abran sus datos en magnitudes similares a lo que han hecho los gobiernos (*open government data*) o las redes sociales. Al igual que en el caso de la computación en la nube, también hay una seria preocupación sobre la privacidad y los límites a la anonimización de los datos¹⁰.

Todas estas trayectorias (explosión de datos, computación en la nube, analítica de grandes datos) descansan y dependen de la instalación de infraestructura de redes de alta velocidad y su aprovechamiento.

B. La banda ancha en la región

Hacer realidad para la región las oportunidades descritas en la sección anterior, requiere diseñar políticas basadas en el estado de la banda ancha. Esta sección se dedica a ubicar y comprender los retos a partir de un conjunto de indicadores que se presentan a continuación.

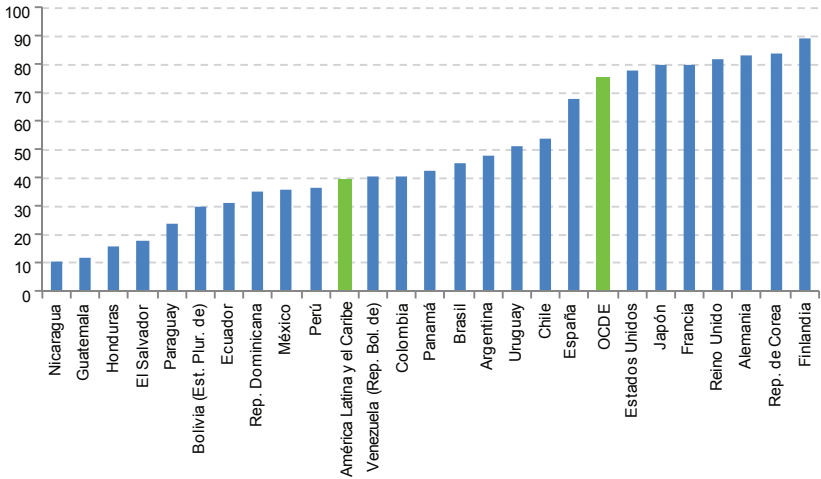
En promedio como porcentaje de la población total, solamente 40% de los habitantes de América Latina es usuaria de Internet, mientras que en el conjunto de la OCDE¹¹, los usuarios son casi 80%. Pero los promedios ocultan grandes desigualdades, como muestran los datos. Países como México y el Perú, de un peso económico importante, se encuentran por debajo del

¹⁰ Técnicamente, hay dos problemas adicionales: el hecho de que buena parte de los datos originados por fuentes como las redes sociales reflejan percepciones, intenciones o deseos, no hechos, y el aumento del error estadístico de Tipo I y la consiguiente *apophenia* (ver patrones donde no los hay) derivada de que, en cantidades masivas de datos, se abren conexiones en todos los sentidos.

¹¹ Para evitar duplicaciones, en este capítulo los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

promedio regional. Por otro lado, ningún país de la región alcanza siquiera los niveles de España, uno de los países más rezagados de la OCDE (incluso Chile y Uruguay, que exhiben las mayores tasas, apenas superan 50%), mientras que en países como Nicaragua y Guatemala solamente 10% de su población es usuaria de Internet.

Gráfico I.1
Penetración de usuarios de Internet en 2011
(En porcentajes)

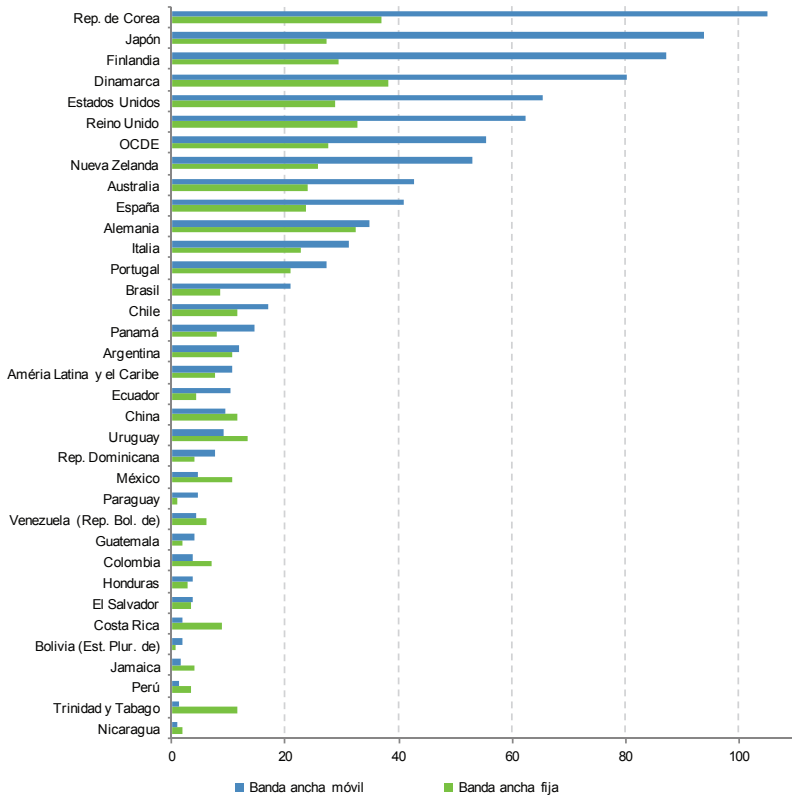


Fuente: CEPAL, con datos de la Unión internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications Indicators Database, 2012.

Nota: Los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

El número de usuarios claramente se relaciona con el soporte de conectividad a la banda ancha y éste puede, a su vez, distinguirse según conexión fija o móvil. En el gráfico I.2, se muestra la importancia de las conexiones móviles con respecto a las fijas. Mientras en promedio para la OCDE las primeras prácticamente duplican a las segundas, en la región están ligeramente por encima, aunque en varios países aún hay un predominio de las conexiones fijas. Es posible que haya una relación inversa en el nivel de penetración de usuarios de Internet y la difusión de la banda ancha móvil. Así, de los siete países de la región con menor penetración, seis presentan mayor difusión de la banda ancha móvil que de la fija (Estado Plurinacional de Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay), lo que puede explicarse por los precios de los diferentes tipos de conexiones, como se verá más adelante al considerar el tema de la asequibilidad del servicio.

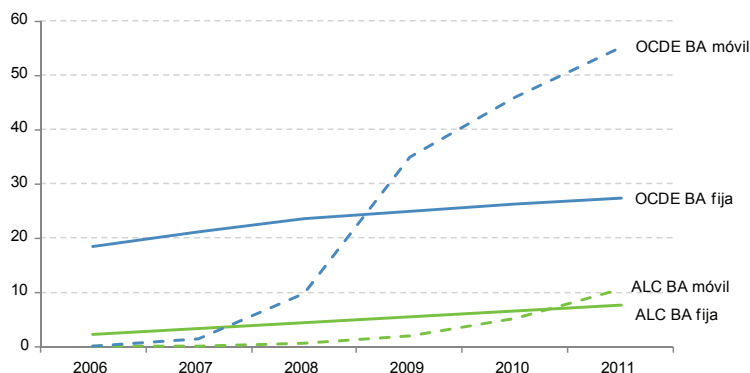
Gráfico I.2
Penetración de la banda ancha fija y móvil en 2011
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, con datos de la Unión internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications Indicators Database, 2012.
 Nota: Los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

El estado de penetración de la banda ancha fija y la móvil en 2011 se ha alcanzado desde niveles iniciales (2006) y a velocidades diferentes en la OCDE y en la región, como muestra el gráfico I.3. A partir de 2006, en cinco años la penetración de la banda ancha móvil en la OCDE creció a tasas exponenciales, alcanzando en dos años la penetración de las conexiones fijas. En la región, el proceso ha sido más lento y las conexiones móviles alcanzaron a las fijas en un lapso de cuatro años.

Gráfico I.3
Penetración de la banda ancha fija y móvil
en América Latina y el Caribe y en la OCDE, 2006-2011
(En porcentajes)

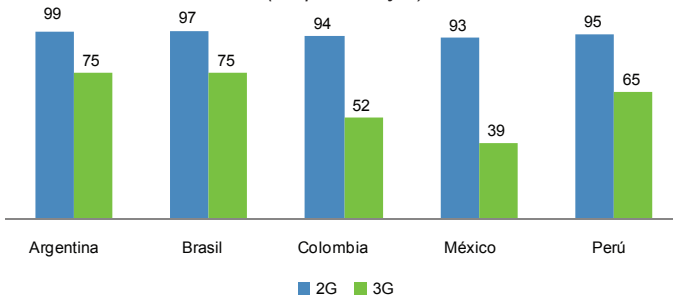


Fuente: CEPAL, con datos de la Unión internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications Indicators Database, 2012.

Nota: Los datos para la OCDE no incluyen a Chile y México.

Más allá de estos indicadores sobre conexiones, es necesario identificar el tipo de red disponible —de segunda generación (2G), con acceso limitado a datos, o de tercera (3G), que permite mayores velocidades— y su cobertura, expresada como porcentaje de población con acceso potencial a alguna red móvil. En el gráfico I.4, se muestran las grandes diferencias que existen en la cobertura de 3G entre cinco países seleccionados de la región (Argentina, Brasil, Colombia, México y el Perú) para 2010. Mientras, prácticamente toda la población está cubierta con redes 2G en esos países, el retraso de la inversión en redes 3G que muestran México y Colombia es significativo, con solo 39% y 52% de la población cubierta con esa tecnología, respectivamente.

Gráfico I.4
Cobertura 2G y 3G como porcentaje de la población en 2010
(En porcentajes)

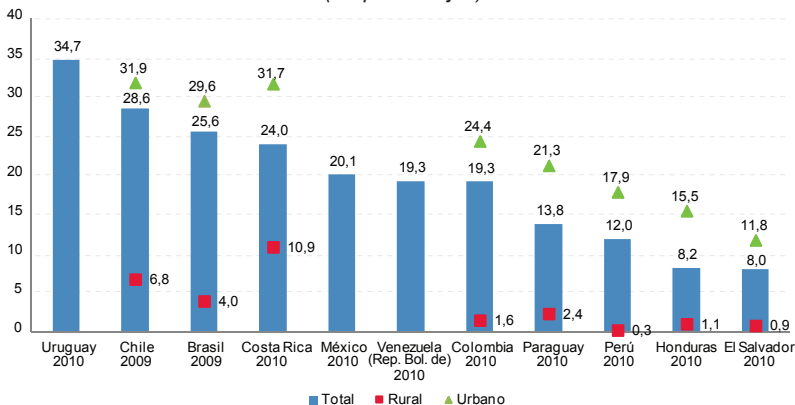


Fuente: Observatorio Móvil de América Latina, GSMA, 2011.

Los datos nacionales esconden grandes desigualdades a nivel territorial (entre la población urbana y la rural), socioeconómico (según quintiles de ingreso) y en las dimensiones de género. Los siguientes gráficos muestran con claridad estas desigualdades internas de los países, tomando como unidad de análisis la conexión de los hogares.

En cuanto a la dimensión territorial, allí donde se cuenta con datos desagregados, los hogares de las áreas rurales de los países de región se encuentran claramente rezagados en el acceso a Internet. Destaca positivamente Costa Rica, donde más del 10% de los hogares rurales cuentan con acceso, en comparación con un acceso urbano de 31%. En ningún otro país para el que se cuenta con datos, el acceso rural llega a 7% (véase el gráfico I.5).

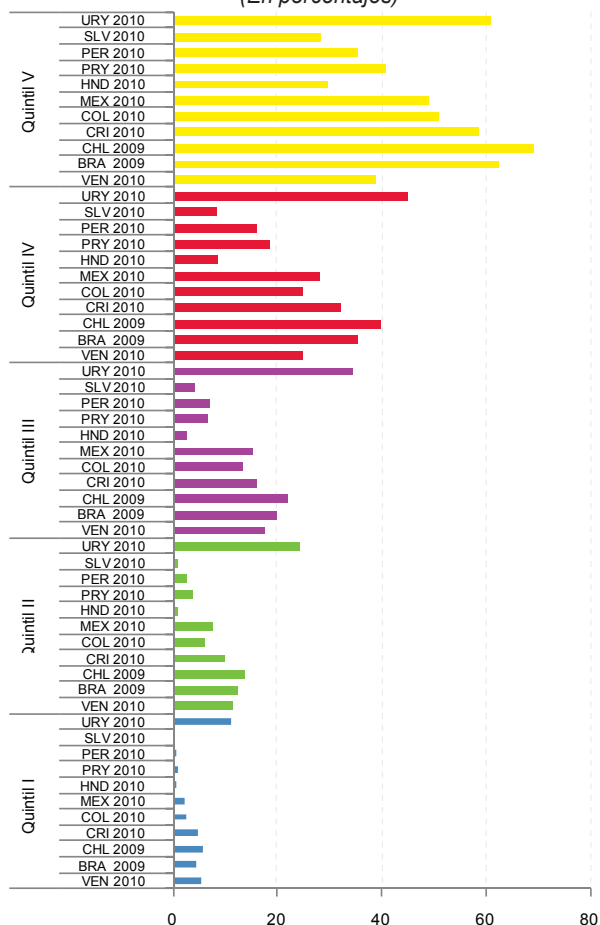
Gráfico I.5
Hogares con acceso a Internet en áreas urbana, rural y a nivel nacional
(En porcentajes)



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 cuanto a la dimensión socioeconómica, al dividir a la población por quintiles de ingreso, las desigualdades de acceso son aún más significativas (véase el gráfico I.6). En Chile, por ejemplo, el quintil 5 alcanza una penetración cercana al 70%, mientras que el quintil 1 no llega ni a 10%. Por otro lado, en el país con menor penetración, El Salvador, donde el quintil 5 no alcanza el 30%, el quintil 4 presenta niveles menores a 10% y la penetración es casi inexistente en el quintil 1. Estas desigualdades son reflejo de que, en varios países de la región (Ecuador y el Perú, por ejemplo), el principal punto de acceso son los telecentros, donde generalmente las velocidades de conexiones son relativamente más bajas.

Gráfico I.6
Hogares con acceso a Internet según quintil de ingresos
(En porcentajes)

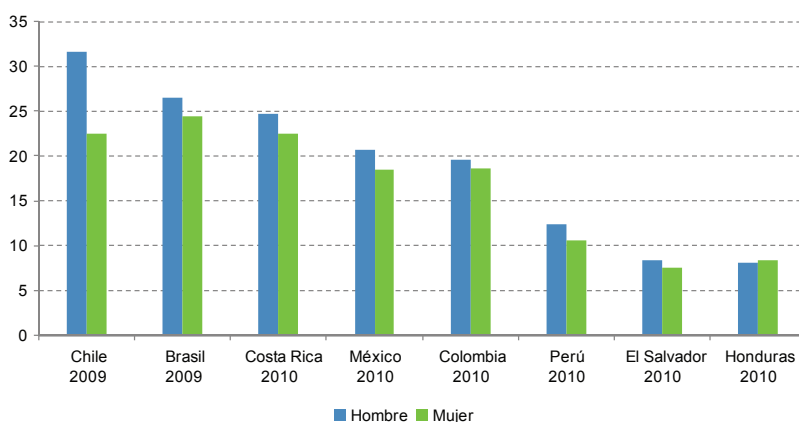


Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

Nota: Porcentaje de hogares con acceso a Internet en relación al total de hogares en cada quintil.

Finalmente, cuando se examina el acceso a Internet de los hogares según si el jefe de hogar es hombre o mujer, se manifiestan claras desigualdades (véase el gráfico I.7). Chile muestra la mayor brecha de género: los hogares con hombres como jefes de hogar alcanzan una penetración de más de 30%, mientras que los liderados por mujeres, no llegan ni a 25%; en el otro extremo, la brecha es muy pequeña o inexistente en países como El Salvador y Honduras, donde la penetración total es extremadamente baja.

Gráfico I.7
Hogares con acceso a Internet según género del jefe de hogar
(En porcentajes)

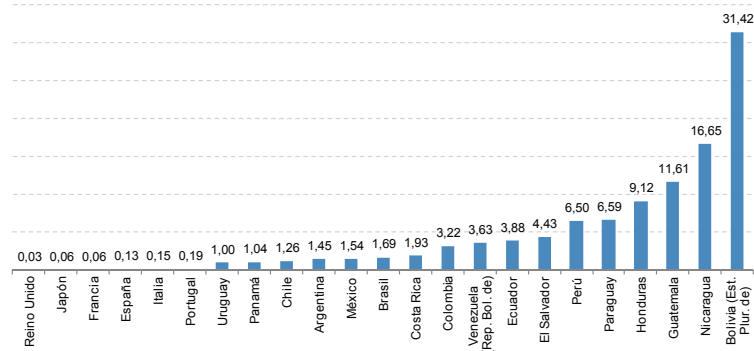


Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

Nota: Corresponde al porcentaje de hogares con acceso a Internet en relación al total de hogares según género del jefe de hogar.

Estas brechas, particularmente la socioeconómica, reflejan un problema de asequibilidad, es decir, que las conexiones a Internet o a la banda ancha son muy caras para el nivel de ingreso de los hogares o requieren del consumo de bienes complementarios, como computadoras o teléfonos móviles, cuyo costo es también oneroso. En el gráfico I.8, se presenta un indicador que expresa la tarifa de banda ancha fija de 1 Mbps como porcentaje del PIB per cápita, una medida del ingreso personal. En los países más avanzados, como el Reino Unido, Japón, Francia, España, Italia y Portugal, este porcentaje no alcanza siquiera el 0,20%. En los países mejor ubicados de la región, como Uruguay, Panamá, Chile, Argentina, México, Brasil o Costa Rica, la cifra se ubica entre 1% y 2%; para los países peor ubicados, supera el 10% (11% en Guatemala o 16% en Nicaragua) y llega hasta 31% en el Estado Plurinacional de Bolivia.

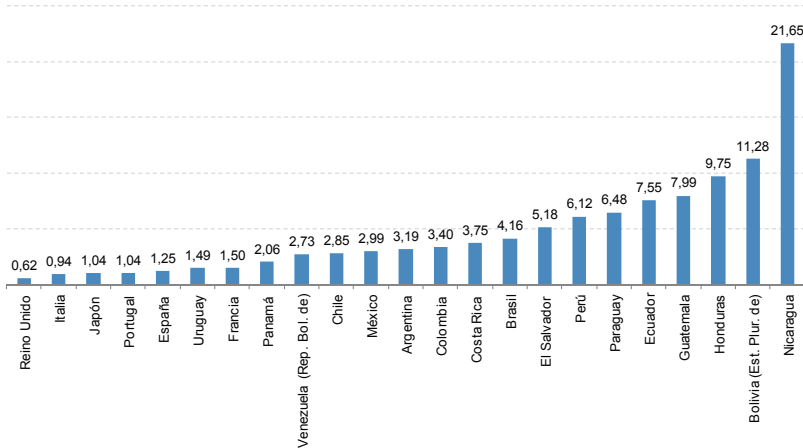
Gráfico I.8
Tarifas de banda ancha fija de 1Mbps en relación al PIB per cápita en 2012
(En porcentajes)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en tarifas publicadas por los operadores a septiembre de 2012.

Pero las grandes diferencias entre los países desarrollados y los de la región disminuyen en cierta medida cuando se estima el mismo indicador para la banda ancha móvil. Aunque ningún país presenta niveles menores a 0,5%, ninguno excede 25% (véase el gráfico I.9). En la región, se puede agrupar a los países entre los que superan un costo equivalente a 5% del PIB per cápita (El Salvador, Perú, Paraguay, Ecuador, Guatemala, Honduras, el Estado Plurinacional de Bolivia, Nicaragua) y los que presentan niveles más asequibles (Uruguay, Panamá, la República Bolivariana de Venezuela, Chile, México, Argentina, Colombia, Costa Rica y Brasil).

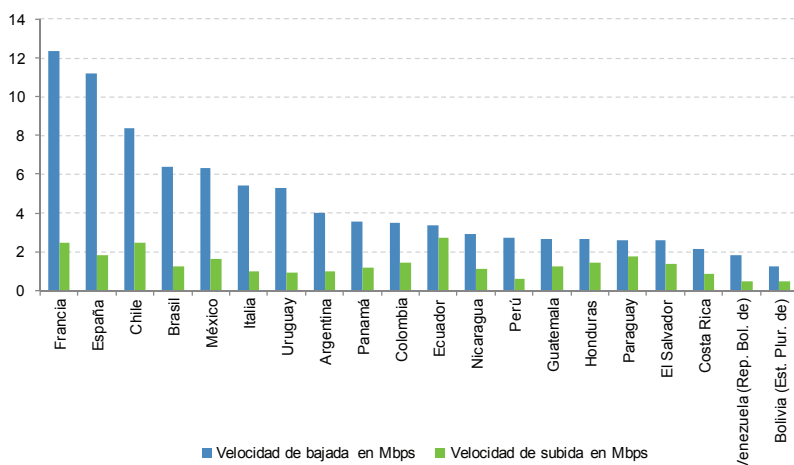
Gráfico I.9
Tarifas de banda ancha móvil en relación al PIB per cápita en 2012
(En porcentajes)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en tarifas publicadas por los operadores a septiembre de 2012.

Las estimaciones de las tarifas referenciales para conexiones a 1 Mbps como proporción del PIB per cápita estandarizan una determinada velocidad ofrecida y esconden diferencias en las velocidades de bajada o subida realmente observadas. Los datos del gráfico I.10 permiten dos constataciones. Por un lado, independientemente del país y de las velocidades alcanzadas, la discrepancia entre velocidad de bajada y de subida es significativa. Por otro, las velocidades alcanzadas en los países de la región son muy bajas. Chile es el mejor posicionado, alcanzado promedios de 8 Mbps de velocidad de bajada y poco más de 2 Mbps en la de subida. Un caso excepcional es el del Ecuador, donde ambas velocidades son similares.

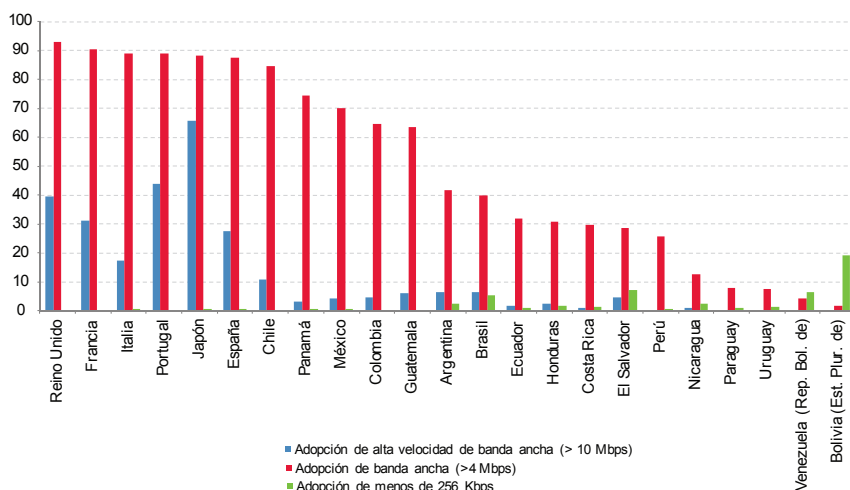
Gráfico I.10
Velocidades de conexión de banda ancha en 2012



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Ookla al 1 de septiembre de 2012.

Como siempre, los promedios nacionales esconden diferentes disponibilidades a nivel de países. En el gráfico I.11, se presenta la distribución de las conexiones según velocidad referencial u ofrecida: más de 10 Mbps, entre 4 y 10 Mbps, y menores a 4 Mbps. En varios países de la región, más de la mitad de las conexiones supera 4 Mbps; con excepción de Guatemala, todos estos países son de ingresos medios. Sin embargo, no todos los países de ingreso medio pertenecen al grupo donde predominan las conexiones superiores a 4 Mbps: en Costa Rica y el Perú, solo 30% de las conexiones alcanza ese rango, cifra que sorprendentemente no supera 40% ni en Argentina ni en el Brasil. Más aun, en ningún país de la región las conexiones a más de 10 Mbps representan más de 15% del total.

Gráfico I.11
Porcentaje de conexiones de banda ancha agrupadas por rangos de velocidad

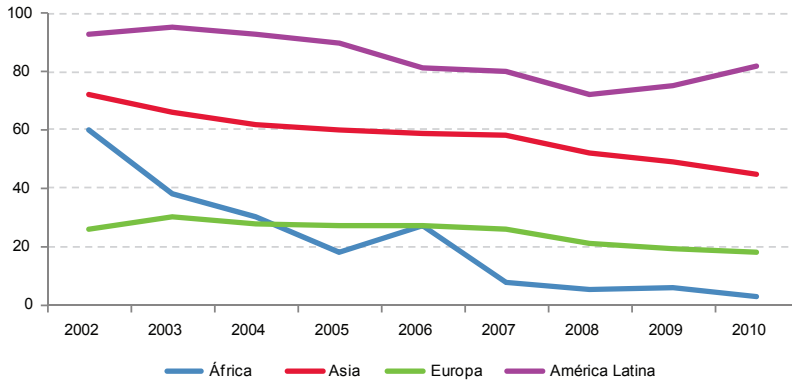


Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en datos de Akamai, septiembre de 2012.
 Nota: El porcentaje de velocidades de conexión de más de 4 Mbps incluye todas las velocidades por encima de ese valor, por lo tanto, la suma de los tres rangos incluidos en el gráfico no debe ser 100%.

Estos indicadores a nivel de país sugieren la magnitud del esfuerzo requerido para pasar a la siguiente fase del desarrollo económico y social que permite la banda ancha. Como se vio en la primera sección, en la actualidad la Internet de alta velocidad y los servicios que posibilita, como la computación en la nube y la analítica de los grandes datos, determinan altos requerimientos de conexión. La visión de los países de la región debe ser ampliada para incluir todas las variables vinculadas a la conectividad nacional y regional, tema en el que destaca la concentración del ancho de banda internacional en Estados Unidos (véase el gráfico I.12)¹², donde, por otra parte se ubica más de 40% de los servidores que soportan servicios sobre la nube. Esta situación contrasta con la dinámica presentada por Asia y África que han diversificado sus conexiones internacionales de banda ancha (Kende, 2011).

¹² Esta concentración tiene efectos sobre los costos de conexión, como se muestra en el capítulo III de Omar de León.

Gráfico I.12
Ancho de banda conectado a Estados Unidos
(En porcentajes)



Fuente: Telegeography, Global Internet Bandwidth, 2011.

La conclusión de política que se desprende de estas cifras presentadas en esta sección es clara: es necesario que los países de América Latina se comprometan en políticas, preferentemente de Estado, tanto para cerrar las brechas, internas como externas, como para apropiarse de las oportunidades de desarrollo abiertas por la revolución tecnológica en curso.

C. Lecciones para una nueva era

Esta publicación contribuye a una discusión vigente, ofreciendo evidencia y recomendaciones sobre un conjunto de aspectos necesarios para un diseño más eficiente de las políticas. La política pública tiene que diseñarse tomando en consideración el diagnóstico, que se realiza en la primera parte del libro. Este comprende tanto el componente de demanda como el de oferta.

El capítulo II de este libro, escrito por Raúl Katz y Hernán Galperin, muestra que la brecha de demanda, entendida como los hogares que teniendo la oferta de conexión disponible no contratan el servicio, es importante en la región, pero también en países desarrollados como Alemania, Estados Unidos o el Reino Unido. Esto se verifica no solamente para las conexiones fijas sino también para las móviles, que suelen ser el vehículo para el acceso universal a las telecomunicaciones, en general, y a la banda ancha, en particular. Considerando la importancia del acceso compartido en la

región, la investigación muestra que existe una brecha de demanda de 63% en banda ancha móvil y 50% en banda ancha fija. ¿Cuál es la razón de este altísimo porcentaje? Las explicaciones descansan en aspectos vinculados con el nivel socioeconómico y principalmente con el nivel educativo y la edad. Nuevamente se levanta el tema de la asequibilidad del servicio: las personas aún lo consideran caro para su nivel de ingresos y no lo contratan aunque exista oferta. La consecuencia de estas constataciones sobre las políticas públicas es clara. Por un lado, se requieren programas específicos enfocados a superar las brechas de intereses y habilidades y que se concentren en segmentos focalizados (mujeres jefes de hogar, por ejemplo). Por otro, se necesitan políticas regulatorias dirigidas a superar la brecha de asequibilidad.

Si las políticas orientadas a superar la brecha de demanda fueran exitosas en cortísimo plazo —es decir que todos los que cuentan con la oferta de banda ancha la contratasen— se daría una fuerte congestión en las redes. El capítulo III de Omar de León muestra que la oferta de redes de alta capacidad en la región está rezagada respecto de la disponible en otras latitudes, principalmente, en materia de las conexiones hacia los grandes centros de producción de información y conocimiento. También explica que todavía no se han alcanzado economías de escala que justifiquen grandes inversiones, los costos de acceso internacional son significativos y altos para la capacidad de pago, la conectividad regional es imperfecta, y el contenido suele estar alojado remotamente. Todo ello impacta negativamente en la calidad de la banda ancha promedio en la región y exacerba las grandes diferencias entre y al interior de los países. Con calidad promedio baja y muy diferenciada entre países, las aplicaciones posibles son muy limitadas y la computación en la nube, difícil de realizar. El reto para las políticas de expansión de oferta es atender los aspectos que impactan directamente en los costos: ampliar los puntos de intercambio de tráfico, fomentar el *web caching*, así como el alojamiento de contenidos en servidores ubicados en países de la región.

Todo esto, ¿para qué será útil? La segunda parte del libro trata precisamente sobre el impacto económico. Como se muestra en el capítulo IV, escrito por Raúl Katz, además del efecto directo de la inversión en infraestructura cuando se construyen las redes, los impactos económicos de la ampliación de la banda ancha se sustentan en aumentos de la productividad en las empresas, generándose así un excedente del productor. Pero también aumenta la comunicación y el acceso a la información y servicios por los consumidores, generándose al tiempo un excedente del consumidor. Los

estudios econométricos para América Latina muestran que aumentar en 10 puntos porcentuales la penetración de la banda ancha aumenta el PIB en 0,158%. Más aún, si en lugar de medir solo la penetración, se opta por un índice de digitalización como variable independiente, se encuentra que el PIB aumenta 0,81% y el desempleo disminuye en 0,82%, si el índice aumenta en 10 puntos. Lo interesante es que este índice combina algunas dimensiones estudiadas en la brecha de demanda, pero también incluye la calidad de la banda ancha y el capital humano necesario para soportar el uso de TIC, entre otras variables.

Estos efectos no distinguen el tipo de soporte para la banda ancha, sea cableado o inalámbrico. Si solamente se calcula cuánto se pierde por la demora en el despliegue de redes inalámbricas que pueden ser soporte de datos o de banda ancha en general, en el capítulo V de Ernesto Flores-Roux se estima una pérdida de aproximadamente 1% del PIB de la región (no incluyendo a Costa Rica). También calcula que cada habitante de la región pierde 27 dólares (en paridad de poderes de compra) de 2012 por cada trimestre de retraso en la adopción de redes más potentes.

La banda ancha como plataforma habilitadora de servicios en la nube abre oportunidades para diversos emprendimientos al bajar el costo de la inversión en capital fijo en tecnologías de la información para el inicio de actividades de las pequeñas y medianas empresas. En el estudio de casos de Argentina y Brasil (capítulo VI), Andrea Colciago y Federico Etro encuentran resultados promisorios para la adopción de servicios sobre la nube porque, además de bajar los costos de constitución de empresas, dan flexibilidad a la función de costos (transforman costos fijos en variables) y aumentan el ingreso de nuevos actores al mercado e incrementan la competencia. Esto se traduce tanto en la apertura de nuevos negocios como en la creación de empleo. Las estimaciones del modelo planteado por los autores muestran que se podrían crear alrededor de 900 000 nuevos empleos en Brasil y 100 000 en Argentina, si se generaliza la adopción de los servicios en la nube por el sector empresarial.

Conocido y verificado el impacto, lo siguiente es examinar qué pasa con las políticas públicas. Por la gran magnitud de la inversión, en ausencia de redes de alta velocidad constituidas y ubicuas, el sector público se involucra cada vez más como impulsor de la inversión, como se desprende de la revisión de las políticas en curso en la región hecha en el capítulo VII, escrito por Hernán Galperin, Judith Mariscal y María Fernanda Vieceens. Se estaría frente a un retorno del Estado en la provisión de infraestructura

de telecomunicaciones, ya sea como respuesta a una menor confianza en el modelo de privatización completa, que no ha logrado universalizar los servicios, o la disponibilidad de importantes recursos fiscales como fruto del reciente auge económico, principalmente en América del Sur. En el análisis de las políticas de desarrollo de la banda ancha de seis países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y el Perú), se observa un compromiso público importante que se traduce en un aumento de los recursos dedicados al despliegue de redes troncales. El péndulo regresa así, generando un importante desafío al sector privado que, hasta el momento, no ha respondido cabalmente a las necesidades de inversión para la masificación del servicio para operar en sociedades de la información.

Si se estudian las políticas de desarrollo de la banda ancha que han implementado países desarrollados, la experiencia de la República de Corea analizada por Daewon Choi en el capítulo VIII destaca tanto por su diseño integral, como por el esfuerzo conjunto de implementación desde diferentes ámbitos del gobierno y con el sector privado, lo que explicaría sus logros. Cualquier intento de emular las políticas implementadas por ese país en cuanto a alcance, focalización, persistencia en el tiempo y compromiso de recursos públicos, tiene que reconocer que ellas fueron parte de un esfuerzo de política industrial y, por lo tanto, involucraron directamente a grandes empresas industriales y no solamente a programas de fortalecimiento de capacidades humanas o de expansión de infraestructura. La experiencia de la República de Corea muestra con claridad el cambio de paradigma de las políticas de desarrollo de banda ancha, las que, conceptualizadas como un pilar del desarrollo productivo nacional, adquieren mayor prioridad y un alcance holístico.

Las redes, la base de la infraestructura para la transmisión, deben ser neutras para que los usuarios, consumidores o productores, puedan efectivamente beneficiarse de toda su potencialidad y aprovechar el cambio del paradigma hacia los servicios de computación en la nube, como lo muestra el capítulo IX de René Bustillo. Entre las posibles maneras de entender la neutralidad de red, las dos ideas más importantes reflejan la necesidad de que los operadores no seleccionen los contenidos a los cuales los usuarios pueden tener acceso y no bloqueen el acceso de usuarios a ningún sitio de Internet. Dado que la región ha avanzado poco en la reglamentación de la neutralidad, es preciso que los formuladores de políticas incluyan el tema en sus agendas y compartan las mejores prácticas. Esto es particularmente importante en un período en que se está expandiendo la computación en la nube como lo muestra el mismo autor en el capítulo X.

Las políticas ya implementadas se enfrentan a una realidad que progresa más rápidamente de lo que el proceso de formulación permite: el avance de los servicios en la nube, particularmente los provistos por la industria de contenidos en línea (*on line*) conocidos como aplicaciones, servicios y contenidos *over the top* (OTT), ejemplos de los cuales son *Skype*, *Whatsapp*, o *Netflix*. El capítulo XI de Juan José Ganuza y María Fernanda Vicens muestra que los operadores de la región que proveen el soporte de infraestructura para estos contenidos no rentabilizan esta demanda creciente. Por el contrario, enfrentan altos requerimientos de inversión para ampliar el ancho de banda sin la expectativa de una rentabilidad privada, precisamente porque son los actores de la industria de contenidos quienes obtienen los ingresos. En consecuencia, desarrollan estrategias para mantenerse en el mercado, como la de empaquetamiento de servicios, que puede ser retada por los reguladores, o el desarrollo de servicios OTT propios, que requiere un cambio importante en el planeamiento estratégico de los operadores. La gran interrogante sigue siendo la oferta de velocidades de los operadores y cuáles son las opciones de política pública y regulatoria para aumentarlas.

Las lecciones de las diferentes partes de este libro (diagnóstico, impacto económico, políticas y tendencias en el paradigma) refuerzan la idea de que la región debe redoblar esfuerzos para insertarse competitivamente en un mundo caracterizado por un cambio tecnológico en aceleración. El puro mantenimiento de los actuales compromisos de inversión y expansión no aseguran de ninguna manera que se contará con la infraestructura básica y los servicios necesarios para operar en la sociedad de la información. Una vez más, acelerar la revolución digital era y es la consigna correcta para acortar brechas y aprovechar la revolución tecnológica en curso. Como se expresa en el acápite de este libro: DO. OR DO NOT. THERE IS NO TRY.

Bibliografía

- Armbrust, M., A. Fox, R. Griffith, A.D. Joseph, R.H. Katz, A. Konwinski, G. Lee, D.A. Patterson, A. Rabkin, I. Stoica y M. Zaharia (2009), *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*, Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California at Berkeley, 10 de febrero.
- Cisco (2012), *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2011-2016*, mayo.
- Gantz J. y D. Reinsel (2011), “Extracting Value from Chaos”, IDC IVIEW, junio.
- Gartner (2012), *IT Spending Forecast 2Q12 Update y Public Cloud Services Forecast 2Q12 Update*.
- Global Pulse (2012), *Big Data for Development: Challenges and Opportunities*, Naciones Unidas, Nueva York, mayo.
- ITU (2013), *ICT Facts and Figures. The World in 2013*, febrero.

- ITU (2009), *Distributed Computing: Utilities, Grids & Clouds*, ITU-T Technology Watch Report 9.
- Jordán, V., H. Galperin y W. Peres (coordinadores) (2010), *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, CEPAL-DIRSI, Santiago de Chile.
- Kende, M. (2011), *Overview of recent changes in the IP interconnection ecosystem*, Analysis Mason, 23 de enero.
- McKinsey (2011), *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*, McKinsey Global Institute, junio.
- ORBA (2012), *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe, 2012*, Informe del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA), CEPAL, Santiago de Chile.
- Telecom (2012), *Computación en la nube en América Latina: hacia una realidad virtualizada*, Telecom, Intelligence Series, septiembre.
- The Economist (2010), “Data, data everywhere”, 23 de agosto.
- World Economic Forum (2012), *The Global Information Technology Report 2012. Living in a Hyperconnected World*, INSEAD-WEF, Ginebra.