

La banda ancha: un objetivo irrenunciable para Brasil

Raul L. Katz
Presidente de Telecom Advisory
Services, LLC

La banda ancha, tanto fija como móvil, representa la plataforma tecnológica fundamental para acceder a Internet. Pese a que América Latina todavía presenta un desarrollo inferior relativo con respecto al de los países industrializados en lo que hace al despliegue y adopción de banda ancha, la misma ha estado creciendo en la región a una tasa de alrededor de 35% por año desde el 2007. En Brasil, por ejemplo, la banda ancha fija ya ha sido adoptada por 5,9% de los habitantes (o 20,9% de los hogares), mientras que la banda ancha móvil ha llegado a sumar 3.517.000 líneas. Esto es así porque las empresas de telecomunicaciones y de televisión por cable de Brasil han realizado considerables inversiones en los últimos años para satisfacer las necesidades de un mercado en crecimiento acelerado. Es en este contexto que corresponde preguntarse, ¿hasta qué punto puede estimarse cuál es el impacto económico y social de esta tecnología? Habiendo analizado la experiencia histórica, ¿cuál es el impacto económico de la banda ancha esperado a futuro?

El siguiente artículo presenta los resultados de la investigación académica realizada hasta la fecha respecto de la contribución de la banda ancha al crecimiento económico. Asimismo, se presentan dos modelos en que se estiman la contribución de la banda ancha al crecimiento de producto interno bruto

(PIB) y la creación de empleo en Brasil. En base a esta evidencia se realizan proyecciones sobre la contribución de la tecnología al crecimiento económico y a la creación de fuentes de trabajo en Brasil a partir de alcanzar una penetración del 75% de los hogares brasileños en cinco años.

1. La contribución económica y social de la banda ancha: resultados de la investigación a la fecha

El impacto económico de la banda ancha se materializa a través de cuatro efectos. El primero se produce como resultado de la construcción de las redes. De manera similar a toda obra de infraestructura, el despliegue de redes de banda ancha genera fuentes de trabajo y contiene un impacto multiplicador en el sistema económico. Una vez construidas, las redes generan dos efectos de derrame (“spill-over” o externalidades) que operan en paralelo. Por un lado, la adopción de banda ancha por parte de empresas conlleva el aumento de la productividad laboral y del capital invertido, lo que, a su vez, contribuye al crecimiento del PIB. Por el otro, la penetración residencial ejerce un aumento del ingreso real por hogar en función de un factor multiplicador. Más allá de estos impactos directos, los usuarios residenciales se benefician en términos del llamado excedente del consumidor, definido este como la diferencia entre el valor que la banda ancha representa para el usuario y el precio que el mismo paga por el servicio. Este último impacto no está incluido en las cifras del PIB pero puede ser significativo, en la medida de que a partir de la adopción de la banda ancha el usuario residencial obtiene un mejor acceso a información, entretenimiento y servicios públicos.

La contribución de la banda ancha al sistema productivo -el efecto más im-

Raul L. Katz

El autor es Presidente de Telecom Advisory Services, LLC (www.teleadvs.com), Profesor Adjunto en la División de Finanzas y Economía del Columbia Business School y Director de Investigación de Estrategia Empresarial en el Columbia Institute for Tele-Information.

Se agradece la colaboración de Javier Ávila y Giacomo Meille, analistas de investigación de Telecom Advisory Services LLC



portante- se registra en tres áreas. Primero, se observa, como se menciona arriba, el aumento de la productividad como resultado de la sustitución capital-fuerza de trabajo resultante de una mayor eficiencia en procesos productivos. Segundo, la tecnología contribuye al aceleramiento de la innovación, en términos de la introducción de nuevos productos y servicios que se benefician de la amplia distribución electrónica de Internet (desde la búsqueda de información a la publicidad en línea y las plataformas de negocios virtuales como eBay). Tercero, la banda ancha ayuda a relocalizar funciones de la empresa a partir de una optimización en el acceso a mano de obra y materias primas. Así, gracias a la banda ancha, las empresas no tienen que estar centralizadas geográficamente sino que pueden modificar su despliegue geográfico para mejorar el acceso a zonas más cercanas a la provisión de insumos.

Estos efectos ya han podido ser comprobados en un sinnúmero de estudios (Crandall et al., 2007; Koutroumpis, 2009; Czernich et al., 2009; Fornefeld, et al., 2008; Gillett et al., 2006; Katz et al., 2010) en donde se ha estimado la contribución que puede ejercer un aumento del 10% de la penetración de banda

ancha al crecimiento del PIB. En particular, corresponde resaltar el estudio realizado por este autor (Katz, 2010c) para medir el impacto de la banda ancha al crecimiento del producto interno bruto en América Latina y el Caribe cuyos resultados están presentados a continuación (ver cuadro 1).

De acuerdo a este estudio, una vez que se controla por factores específicos como el punto de partida para el crecimiento, el nivel del capital humano, la inversión de capital y el grado de integración en la economía global, se observa que **un aumento de 10% en la penetración de banda ancha en América Latina contribuye en 0.16% al crecimiento del producto interno bruto de la región.**

La investigación también ha demostrado que la contribución de la banda ancha al crecimiento económico tiende a acrecentarse con su penetración. La compilación de los estudios realizados hasta la fecha indica que la tasa de contribución al crecimiento del PIB con cada 10% de aumento en la penetración de banda ancha es más elevada en los países más avanzados tecnológicamente (ver cuadro 2).

Estos resultados demuestran la necesidad de que la banda ancha alcance un

	Coficiente	Error estándar	T-estadístico	P-valor [t]
Penetración de banda ancha	0,0158715	0,0080104	1,98	0,054
PIB per capita	-0,00006957	0,0001806	-3,85	0,000
Inversión/PIB	-0,0471624	0,1689699	-0,28	0,782
Nivel Educación Terciaria	0,2139614	0,1108325	1,93	0,060
Crecimiento de población	-0,4469177	1,40418	-0,32	0,752
Índice de globalización	-0,0653024	0,1929498	-0,34	0,737
Constante	13,02883	12,04659	1,08	0,286

Número de observaciones = 49
 $F(4, 14) = 7,18$
 Probabilidad $F = 0,0000$
 $R^2 = 0,3814$
 Root MSE = 7.024

Cuadro 1

Contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB en América Latina y el Caribe.

Países o regiones con alta penetración relativa de banda ancha			Países o regiones con baja penetración relativa de banda ancha		
País/Región	Contribución	Estudio	País / Región	Contribución	Estudio
Alemania (condados avanzados)	0,26%	Katz et al (2010)	Alemania (condados retrasados)	0,24%	Katz et al. (2010)
OECD (avanzados)	0,23%	Koutroumpis (2009)	OECD (retrasados)	0,08%	Koutroumpis (2009)
OECD (avanzados)	1,50%	Czernich et al (2009)	OECD (retrasados)	0,90%	Czernich et al (2009)
			Chile	0,09%	Katz (2010)
			Malasia	0,17%	Katz (2010)
			América Latina	0,16%	Katz (2010)

Cuadro 2

Contribución al crecimiento del PIB con cada aumento del 10% en la penetración de la banda ancha.

Fuente: elaborado por el autor de acuerdo a obras citadas en bibliografía.

nivel de masa crítica para que se maximice su impacto económico. **De acuerdo a estos resultados, se puede estimar que la contribución de la banda ancha al crecimiento económico de América Latina va a aumentar con un aumento de la penetración de la tecnología.** Si bien a la penetración promedio actual de 6,5% por habitante, la contribución por cada aumento del 10% de la penetración es de 0.16%, cuando la penetración

alcance 20%, el impacto económico por cada 10% de aumento será de 0.25%.

Es importante mencionar, sin embargo, que este impacto no es automático. En efecto, el despliegue y adopción de banda ancha debe estar acompañado de programas de capacitación y alfabetización digital que permitan sobre todo a la pequeña y mediana empresa asimilar la tecnología en todo su potencial.

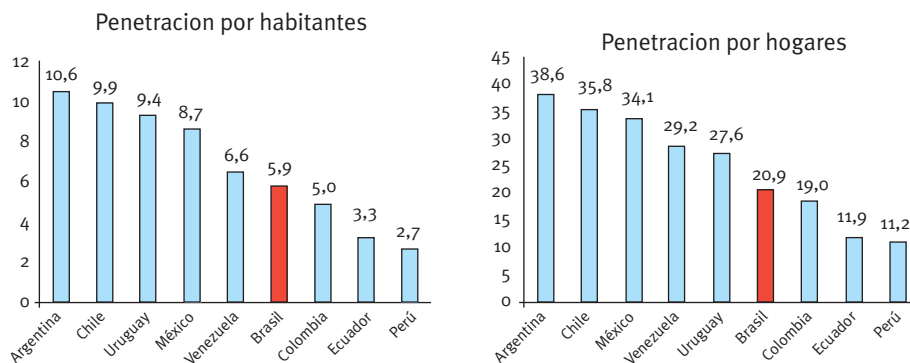


Figura 1

Penetración Comparada de Banda Ancha Fija en América Latina (2009).

Fuente: Autoridades Regulatorias Nacionales; Teleco; Euromonitor.



De la misma manera, la construcción de redes de banda ancha debe ser coordinada con programas de estímulo a la adopción por parte de aquellos sectores de la población que no son proclives por razones educacionales, generacionales o económicas a utilizar la tecnología.

2. La oportunidad en Brasil

Con 11,4 millones de líneas de acceso de banda ancha, Brasil ocupa la sexta posición en términos de penetración de la tecnología en América Latina (ver figura 1).

De acuerdo a los datos de la figura 1, la banda ancha en **Brasil ha alcanzado una penetración de 5,9 líneas por 100 habitantes y 20,9 líneas por hogar**. Este nivel de desarrollo ha sido alcanzado en base a una **tasa de crecimiento promedio anual de 26,6% en los últimos tres años**. A pesar de haber crecido a uno de los ritmos más rápidos en la región latinoamericana, la banda ancha todavía muestra una disparidad importante en términos de la penetración en grupos sociales (ver figura 2).

Como puede observarse en la figura 2, Brasil todavía muestra una gran dispa-

ridad en términos de penetración de banda ancha en los segmentos socio-demográficos más y menos favorecidos. Esta situación de dualidad y brecha tecnológica no es solamente social, también existe a nivel de la geografía. En efecto, la penetración por estado muestra un desarrollo desigual importante (ver figura 3).

De acuerdo a la figura 3, el rango de porcentaje de hogares con acceso a banda ancha se extiende de 51,2% en el Distrito Federal a 0,3% en Roraima. Como es de esperar, el desarrollo desigual de la banda ancha en Brasil está directamente relacionado con la dualidad económica (ver figura 4).

De acuerdo a la figura 4, y sin presuponer una dirección de causalidad, se puede inferir que el desarrollo económico y la banda ancha están vinculados: cuanto más avanzado económicamente es un estado brasileño, mayor es su adopción de banda ancha. Intentando determinar cual es la contribución de la banda ancha al crecimiento económico, construimos el siguiente modelo con datos de los 27 estados de Brasil (ver cuadro 3).

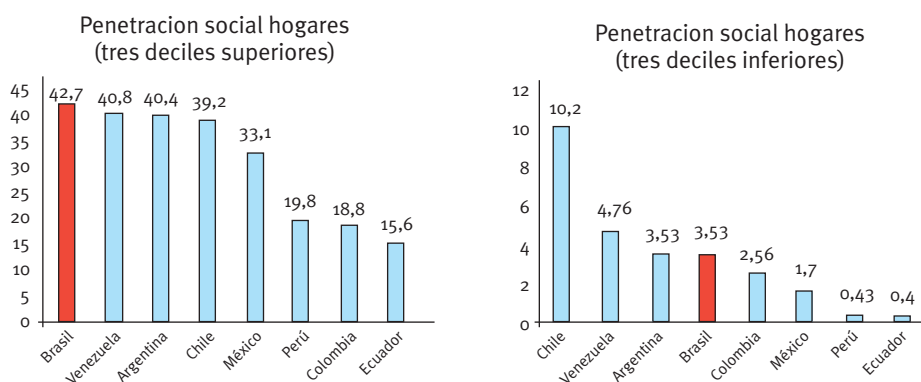


Figura 2

Porcentaje de hogares con PC y banda ancha comparada por segmento sociodemográfico en Brasil (2009).

Fuentes: Euromonitor; análisis del autor.

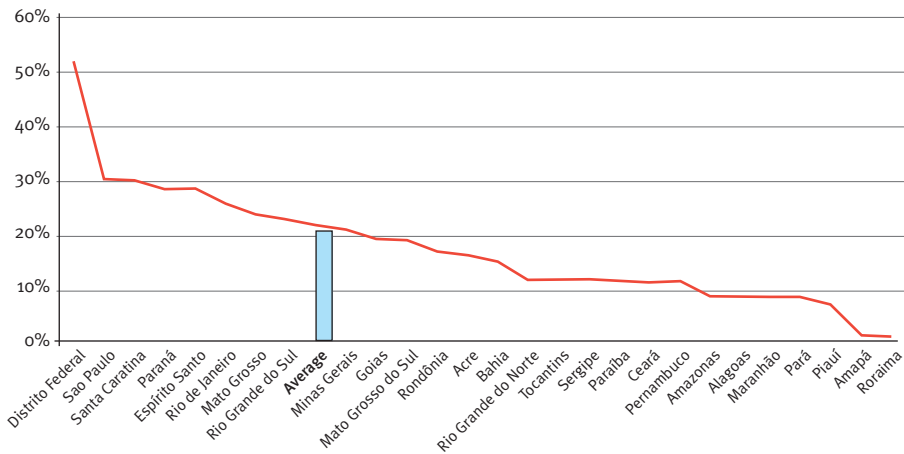


Figura 3

Penetración de la banda ancha fija por hogar por Estado de Brasil (2008).

Fuentes: IBGE Pesquisa Nacional de Amostra de Domicilios 2008; IPEA; análisis del autor.

De acuerdo a la relación estimada presentada en el cuadro 3, **un aumento de 10% en la penetración de banda ancha genera un cambio de 0.08 puntos en el crecimiento del PIB en Brasil.** Las variables significativas del modelo son el PIB estatal del 2002 (confirmando la convergencia hacia un crecimiento único de Brasil, de acuerdo a la teoría de crecimiento de Barro, 1991) y la tasa de analfabetismo (efecto capital humano). El crecimiento en la penetración de banda ancha entre el 2005 y el

2006 no es significativo lo que nos lleva a concluir que esta todavía era muy baja en esos años para tener impacto substancial en el crecimiento económico. Sin embargo, asumimos su validez en función de otros estudios con coeficientes similares (Koutroumpis, 2009). Así, sin caer en una sobre-interpretación del modelo econométrico, se puede concluir que, coherentemente con lo identificado en numerosos estudios, la banda ancha juega un papel en la contribución al crecimiento económico de Brasil.

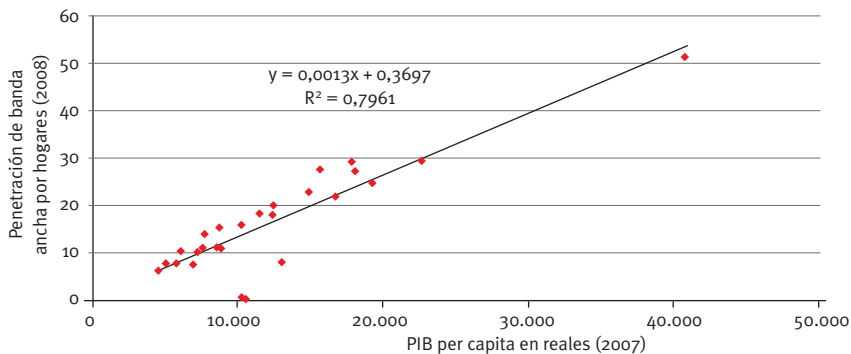


Figura 4

Relación entre el nivel de desarrollo económico y penetración de banda ancha por hogar en Estados de Brasil.

Fuentes: IBGE; IPEA; análisis del autor.



	Coefficiente	Error estandar	T-estadístico	P-valor [t]
PIB Capita 2002	-0,0007415	0,0002883	-2,57	0,018**
Tasa analfabetismo 2002	-0,4950848	0,2323575	-2,13	0,046**
Índice de costos de comercio interestatal	-0,0004711	0,0009957	-0,47	0,641
Costos para comenzar una empresa	-0,0009246	0,0072004	-0,13	0,899
Promedio de coeficiente de Gini 2004-5	32,67246	46,25561	0,71	0,488
Crecimiento Penetracion de banda ancha	0,0082117	0,0500811	0,16	0,871
Constante	10,06483	19,50307	0,52	0,611

** Significativo al 5%

Número de observaciones = 27
 $F(6, 20) = 5,84$
 Probabilidad $F = 0,0012$
 $R^2 = 0,2880$
 Root MSE = 4,4716

Cuadro 3

Modelo de crecimiento económico de Brasil (2005-7).

Fuente: IBGE; Newton de Castro (2004); Lima Chagas; análisis del autor.

De manera similar, hemos construido un modelo para estimar la contribución de la banda ancha a la creación de empleo en base a datos económicos de los 27 estados de Brasil (ver cuadro 4).

De acuerdo al modelo presentado en el cuadro 4, **un aumento de 10% en la penetración de banda ancha podría ayudar a disminuir en 0,07 puntos la tasa de desempleo**. Para interpretar este número

corresponde ver que para el año 2006-07, la variación en la tasa de desempleo en Brasil fue del 4,62%, lo que significa que si esta era de 6% en 2006, en el 2007 habría aumentado a 6,28%. De acuerdo al modelo, si la penetración de banda ancha hubiese aumentado en 10% entre el 2005 y 2006, la tasa de desocupación en 2007 habría aumentado a 6,22%, lo que significa menos desocupación.

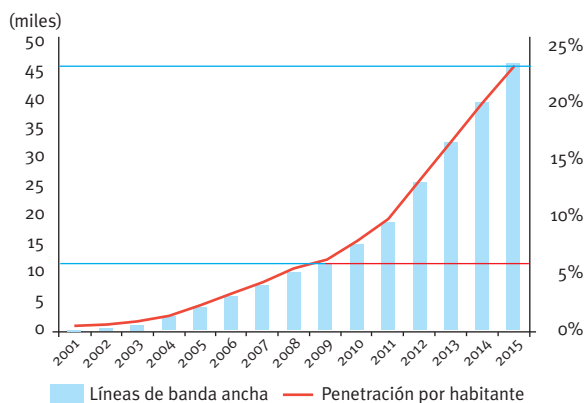
	Coefficiente	Error estandar	T-estadístico	P-valor [t]	Intervalo de confianza al 95%
PIB per capita 2003	-0,0449243	0,0259892	-1,73	0,098	-0,0988225
Años de escolaridad 2002	0,1095254	0,0940011	1,17	0,256	-0,0854209
Crecimiento de la poblacion 2006-07	0,2009585	0,1213108	1,66	0,112	-0,0506248
Crecimiento de la banda ancha 2005-06	-0,0069189	0,003575	-1,94	0,066	-0,014333
Constante	-0,1925308	0,5035225	-0,38	0,706	-1,236773

Número de observaciones = 27
 $F(2, 22) = 3,76$
 Probabilidad $F = 0,0178$
 $R^2 = 0,4058$

Cuadro 4

Modelo de creación de puestos de trabajo en Brasil.

Fuentes: IBGE; Cisco; análisis del autor.



AÑO	Crecimiento Penetración Banda Ancha	Contribucion al Crecimiento de PIB	Crecimiento Real del PIB	Contribucion Marginal al Crecimiento del PIB (*)
2010	27,5%	0,219	7,30%	3,01%
2011	24,8%	0,198	4,61%	4,30%
2012	35,5%	0,284	5,20%	5,47%
2013	25,8%	0,207	5,40%	3,83%
2014	20,2%	0,162	5,80%	2,80%
2015	16,6%	0,133	5,00%	2,66%
Promedio				3,68%

(*) El efecto marginal esta endogeneizando el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB.

Figura 5

Contribución de la Banda Ancha al crecimiento del PIB en Brasil (2010-15).

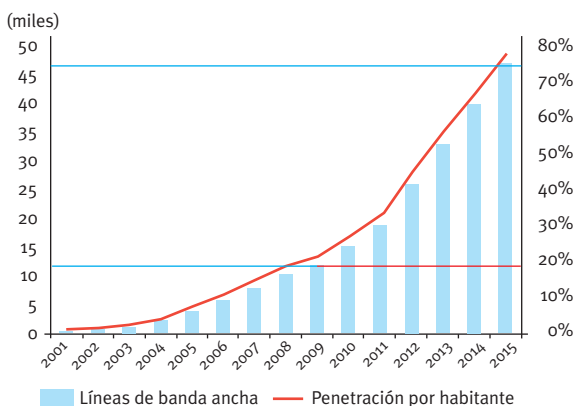
Fuentes: Teleco; Consensus Forecast compilado por EMIS; análisis del autor.

3. La contribución potencial de la banda ancha al desarrollo económico de Brasil

En base a esta conclusión, debemos preguntarnos cuál sería el impacto económico si se acelerara la difusión de banda ancha en Brasil. Así, aún sabiendo que el ritmo de despliegue de banda ancha es alto, ¿cuál sería el impacto económico si se acelerara la difusión de banda ancha? De manera similar, ¿cuál podría ser el impacto en la generación de em-

pleo si se acelerara la penetración de banda ancha?

Para ello, hemos utilizado el coeficiente de contribución al crecimiento del PIB que ha sido estimado para el modelo de Brasil presentado en el cuadro 3. De acuerdo al mismo, cada aumento de la penetración de banda ancha de 10% contribuye en 0,08% al crecimiento del PIB. En base a esto, asumimos que la penetración de banda ancha por hogar crecerá del 20,9% de hogares en 2009 a 75% en 2015. Esto



AÑO	Crecimiento Penetración Banda Ancha	Contribucion a la reduccion del desempleo	Tasa de desempleo proyectada	Impacto de la banda ancha en desempleo
2010	31,8%	0,263	7,70%	
2011	23,9%	0,236	7,40%	4,04%
2012	19,5%	0,342	7,20%	5,23%
2013	17,1%	0,246	7,00%	7,39%
Promedio				5,56%

Figura 6

Contribución de la Banda Ancha a la Reducción de Desempleo en Brasil (2010-13).

Fuentes: Teleco; Consensus Forecast compilado por EMIS; análisis del autor.



implica que la tasa de crecimiento promedio es cercana al 25% anual¹, y que el número de líneas crecerá de 11,4 millones a 45,4 millones. Sobre este presupuesto de despliegue de banda ancha, y considerando que el producto interno bruto está proyectado a crecer en términos reales a 5,5% en los próximos cuatro años, la contribución marginal promedio de la banda ancha al crecimiento del PIB brasileño es de 3,68% (ver figura 5).

De manera similar, y de acuerdo al modelo presentado en el cuadro 4, si se cumple la meta de penetración de 75% de hogares brasileños, la banda ancha contribuiría a la reducción de desempleo en un 0,14%. Considerando que la tasa de desocupación proyectada a los próximos cuatro años en Brasil es de 7,4%, la banda ancha ejercería una contribución

marginal de 5,56% a la reducción de la tasa de desocupación (ver figura 6).

4. Conclusión

Los resultados de la investigación a la fecha muestran de manera concluyente que la banda ancha contribuye de manera positiva al crecimiento económico y la creación de empleo. Considerando el crecimiento de la banda ancha en Brasil en los últimos años y asumiendo que la misma continuará siendo adoptada de acuerdo al mismo vector, el efecto económico sería significativo: una contribución al crecimiento económico y a la reducción de la desocupación. La importancia de estos efectos realza la necesidad de continuar manteniendo el nivel de despliegue y adopción de la tecnología.

Apéndice: Situación actual de la banda ancha fija en América Latina

	Conexiones Banda Ancha Fija	Población	Hogares	Penetración personas	Penetración hogares
Argentina	4,256,564	40,276,000	11,019,000	10.57	38.63
Chile	1,687,325	16,970,000	4,710,000	9.92	35.82
Uruguay	317,010	3,362,000	1,148,000	9.43	27.61
México	9,406,663	107,787,000	27,588,000	8.73	34.10
Brasil	11,380,000	193,734,000	54,492,000	5.87	20.88
Venezuela	1,860,730	28,350,157	6,379,000	6.56	29.17
Colombia	2,266,151	45,660,000	11,952,000	4.96	18.96
Perú	797,403	29,010,000	7,096,000	2.75	11.24
Ecuador	448,852	13,625,000	3,757,000	3.29	11.95

Notas: Estas estadísticas fueron comparadas con aquellas reportadas por la Unión Internacional de telecomunicaciones para normalizar los datos. Las siguientes diferencias deben ser mencionadas:

- El número de líneas en Argentina incluye el sector empresas, el cual está excluido de las estadísticas de la UIT
- El número de líneas de Brasil se refiere solo a la banda ancha fija, mientras que la UIT reporta una estadística que incluye la banda ancha móvil.
- El número de líneas de Perú excluye conexiones dedicadas menores o iguales a 56 kbps, los que están reportados en la base de UIT.
- El número de líneas de México excluye 514,744 cuentas por tecnología ISDN, enlaces dedicados, satelital, MMDS y otros.

Fuentes: Reguladores nacionales, excepto en el caso de Brasil donde se utiliza estimación de Teleco.com.br.

¹ Esto representa una extrapolación del vector actual de crecimiento.

Referencias bibliográficas

- 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.
- Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. CVI, No. 425, pp. 407-443
- 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.
- 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
- Fornefeld, M., Delaunay, G. & Elixmann, D. (2008). *The impact of broadband on growth and productivity*. A study on behalf of the European Commission (DG Information Society and media), MICUS.
- 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.
- 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
- 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.
- Katz, R. (2010b). *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. International Telecommunication Union: Discussion Paper submitted to the 2010 Global Symposium of Regulators in Dakar, Senegal.
- Katz, R. (2010c). “La contribución de la banda ancha al desarrollo económico”, V. Jordán, W. Peres y H. Galperin (eds.), *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) / Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información (DIRSI), Santiago de Chile.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.
- 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>
- 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.