

Regulación, competencia y el despliegue de la fibra óptica

Jesús Zurita González (Centro de Estudios del Instituto Federal de Telecomunicaciones)¹

Resumen

En este artículo y con base en la literatura económica, se revisa la experiencia y evidencia empírica sobre el despliegue de la banda ancha, principalmente en economías avanzadas (países miembros de la Unión Europea, Estados Unidos y países miembros de la OCDE) y particularmente en la Unión Europea, así como la transición de la red de cobre a la red de fibra óptica. La literatura reporta que la competencia basada en infraestructuras contribuye a la adopción de la banda ancha. También indica que para facilitar la migración de la red de cobre hacia la red de fibra óptica es necesario revisar la regulación de ambas, ya que esto afecta el precio relativo de acceso a las redes de nueva generación y con ello los precios al consumidor de los servicios provistos por estas redes. En particular, si las redes de vieja generación, basadas en el par de cobre, resultan relativamente más baratas debido a la regulación, esto puede dificultar la transición hacia las redes de nueva generación que requieren inversiones significativas.

Clasificación JEL: L38, L43, L51.

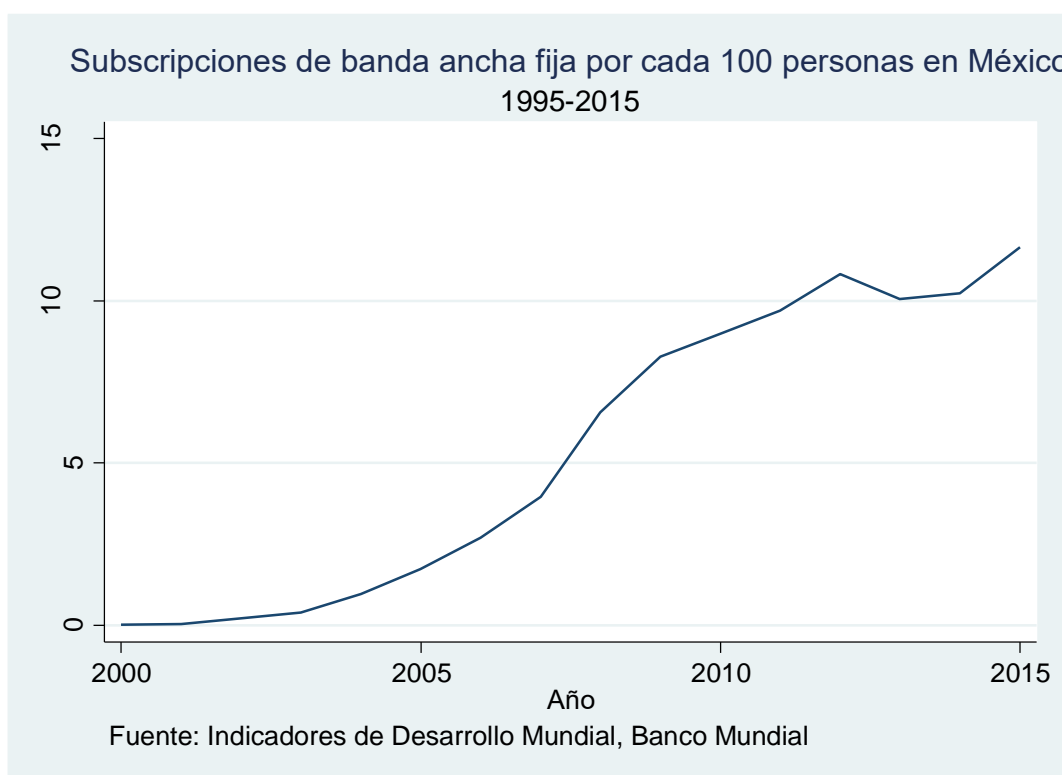
Palabras clave: redes de nueva generación, regulación, acceso, competencia basada en infraestructuras, adopción.

¹ El contenido, las opiniones y las conclusiones o recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de su autor, y no necesariamente reflejan el punto de vista oficial del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

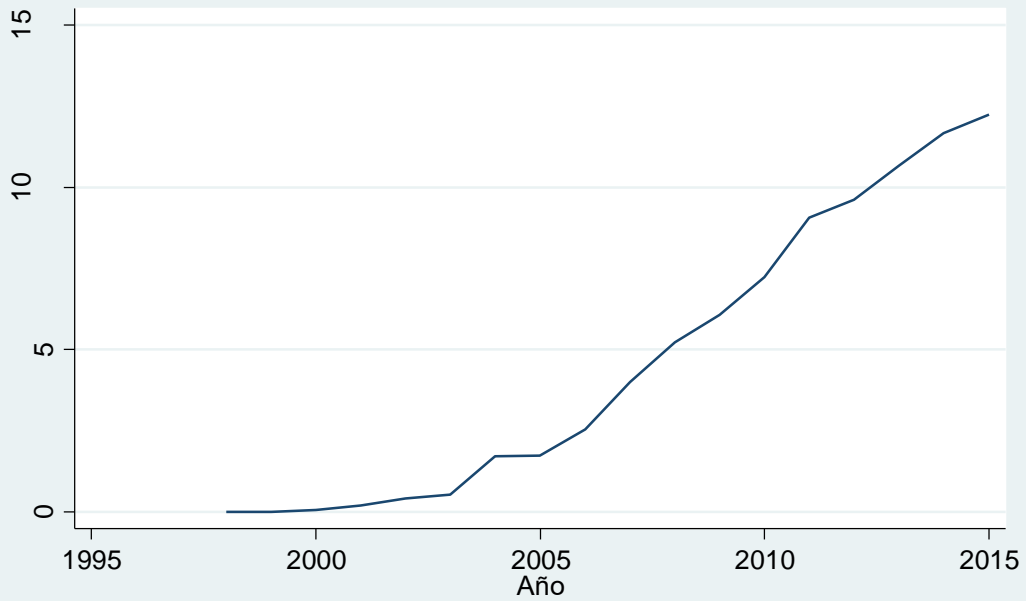
I. Introducción

La transición de la banda ancha basada en el par de cobre hacia la banda ancha basada en la fibra óptica representa un reto para la política regulatoria y de competencia en el sector de las telecomunicaciones. Una pregunta fundamental que surge es: ¿Cuál es el papel de las políticas regulatoria y de competencia en este proceso?

En el caso de México esto es especialmente relevante por el atraso que presenta esta transición con respecto a otras economías, tanto más avanzadas como semejantes. En particular, como se muestra en las siguientes gráficas, la banda ancha fija en México apenas llegaba a aproximadamente 12 personas por cada 100 habitantes en 2015, mientras que en otras economías semejantes de América Latina, como Brasil, Argentina y Chile esta cifra era mayor, como se observa en las siguientes gráficas.

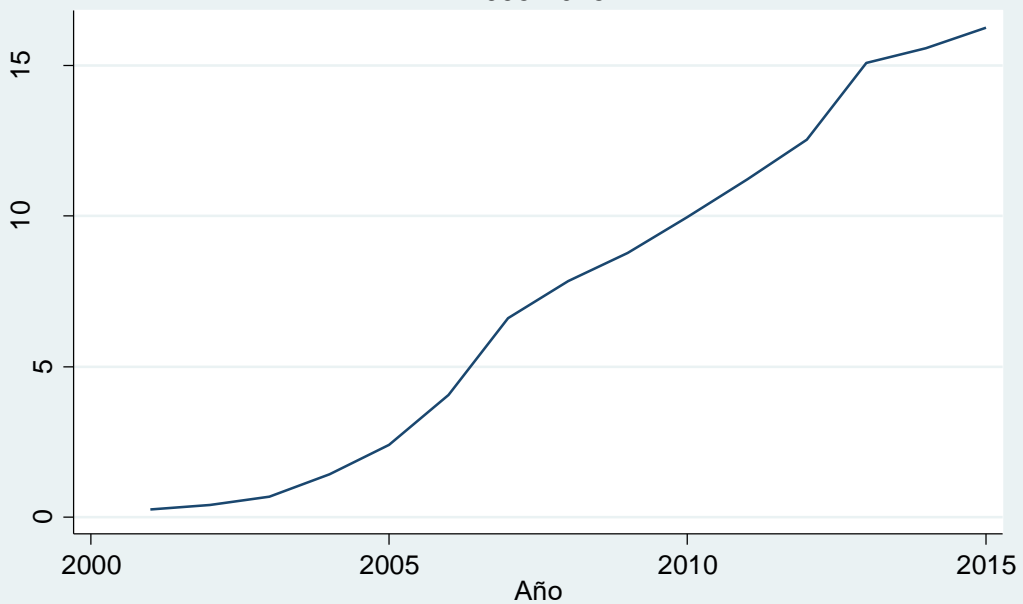


Subscripciones de banda ancha fija por cada 100 personas en Brasil
1995-2015

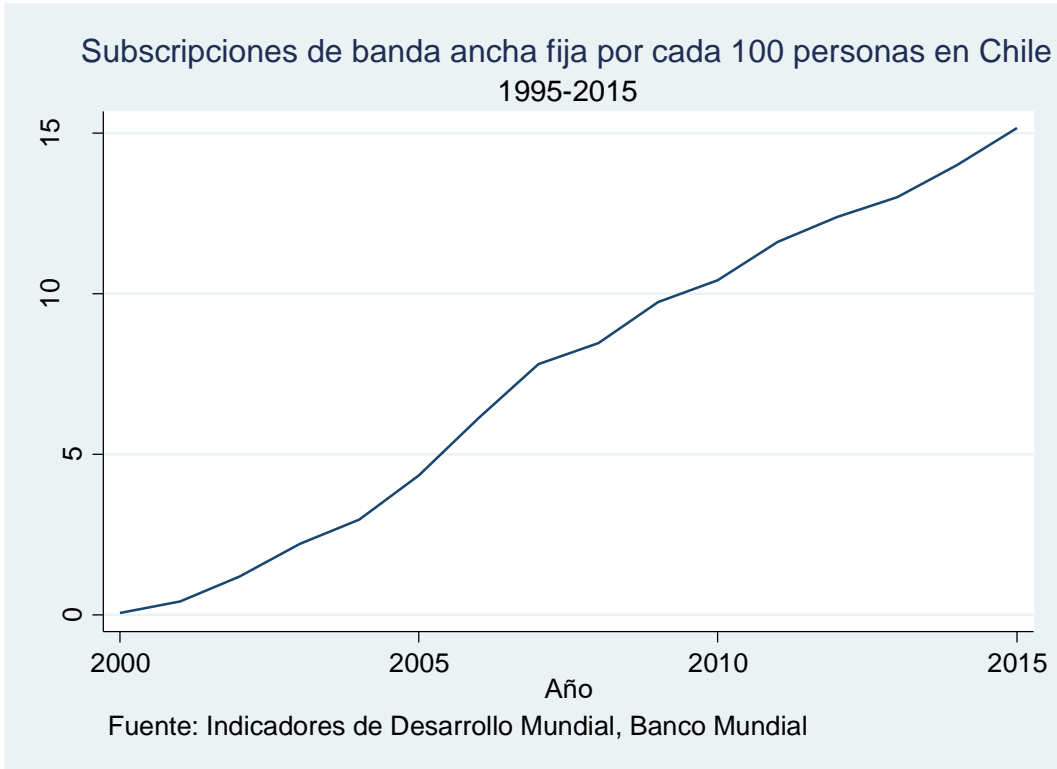


Fuente: Indicadore de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

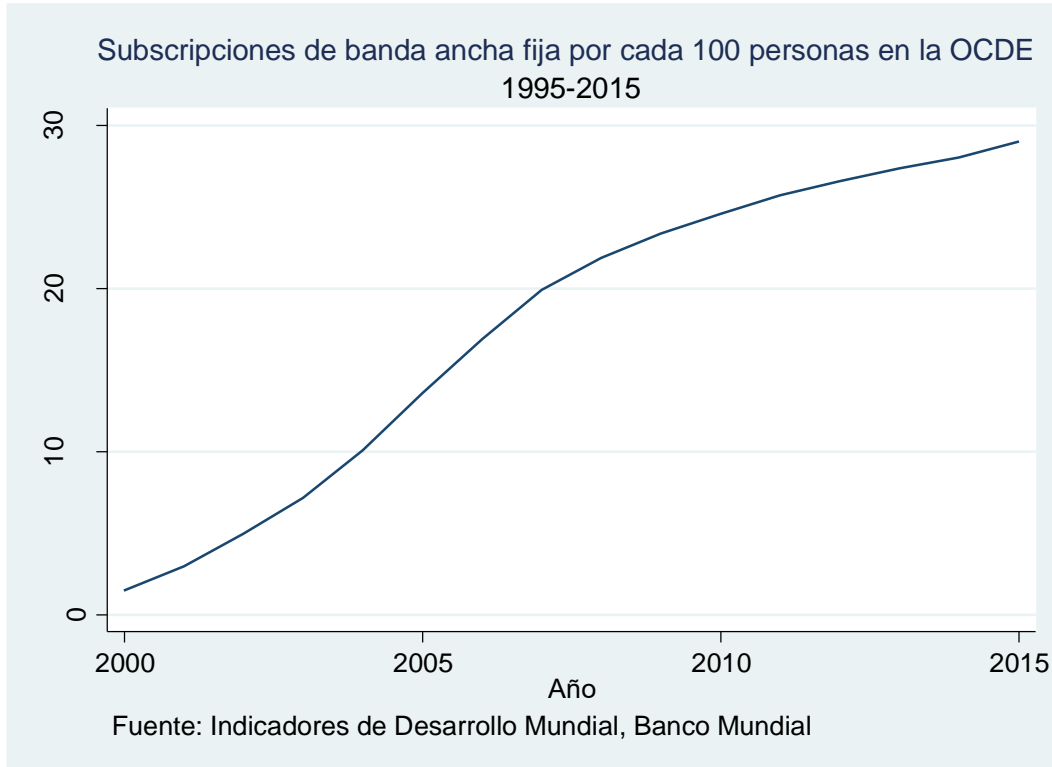
Subscripciones de banda ancha fija por cada 100 personas en Argentina
1995-2015



Fuentes: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

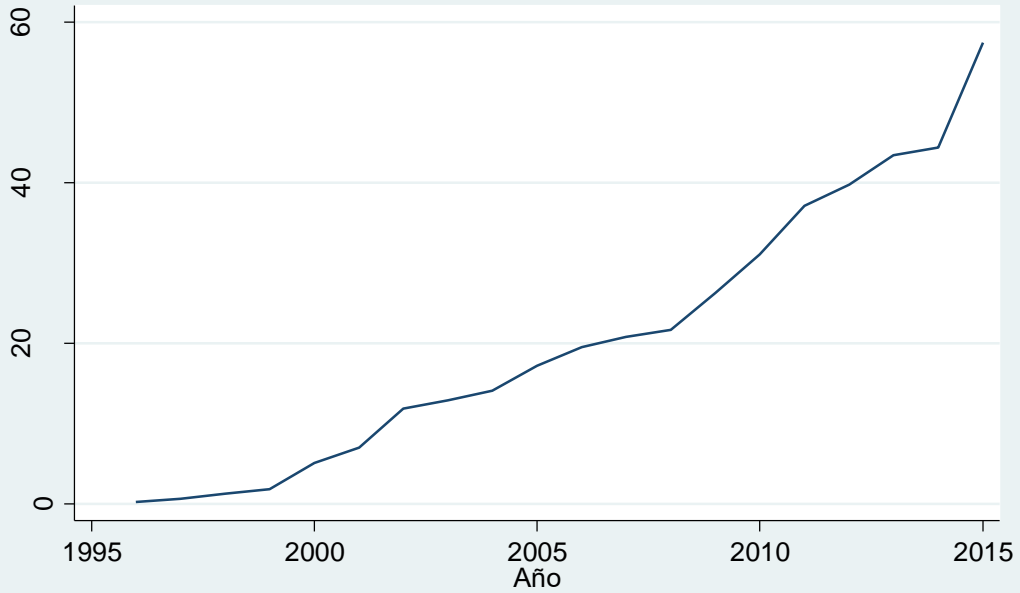


Si se compara a México con los países miembros de la OCDE, la diferencia es más notable, como se muestra en la siguiente gráfica, en la que se aprecia que las suscripciones promedio de banda ancha en la OCDE alcanzan cerca de 30 personas por cada 100 habitantes, cifra 2.5 veces mayor que la de México.



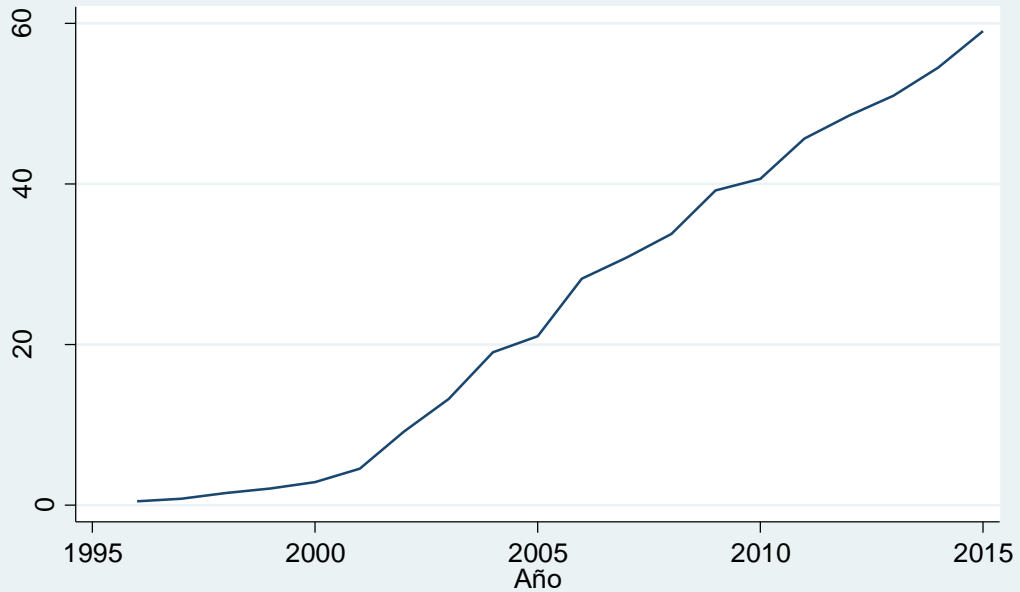
En el caso de la banda ancha móvil el Banco Mundial no proporciona estadísticas, pero existen indicadores como el porcentaje de personas que utilizan internet y la penetración en telefonía móvil, que permiten suponer que México también registra un atraso respecto a otros países, lo que podemos apreciar en las siguientes gráficas, aunque en el caso de internet las cifras de Brasil y México son muy parecidas. Pero con respecto a la OCDE todavía existe una diferencia significativa: en la OCDE cerca de 80 de cada cien personas utilizan el internet, mientras que en México el número es inferior a 60.

Porcentaje de la población que usa internet en México
1995-2015



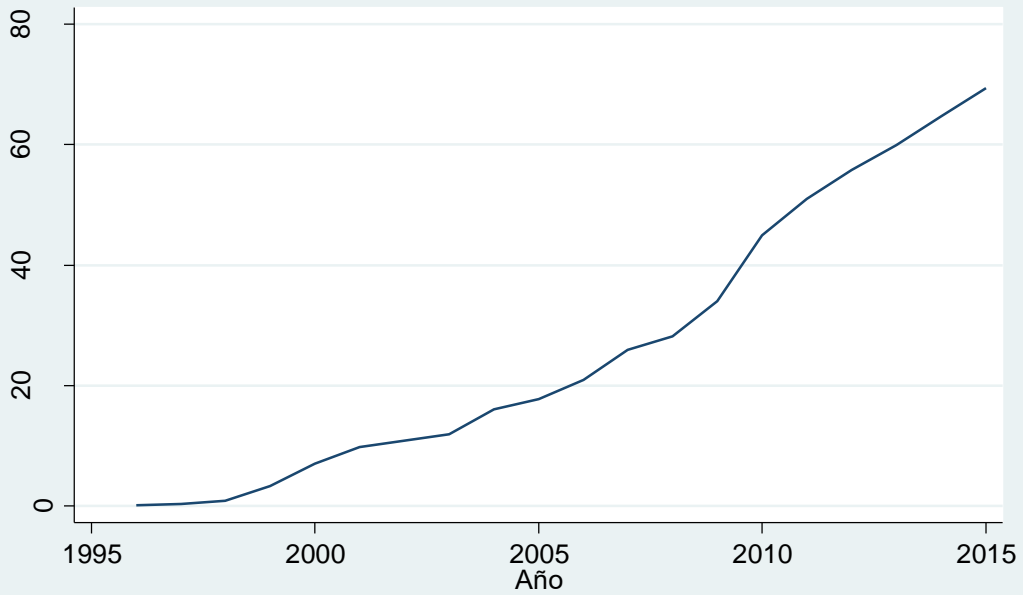
Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

Porcentaje de la población que usa internet en Brasil
1995-2015



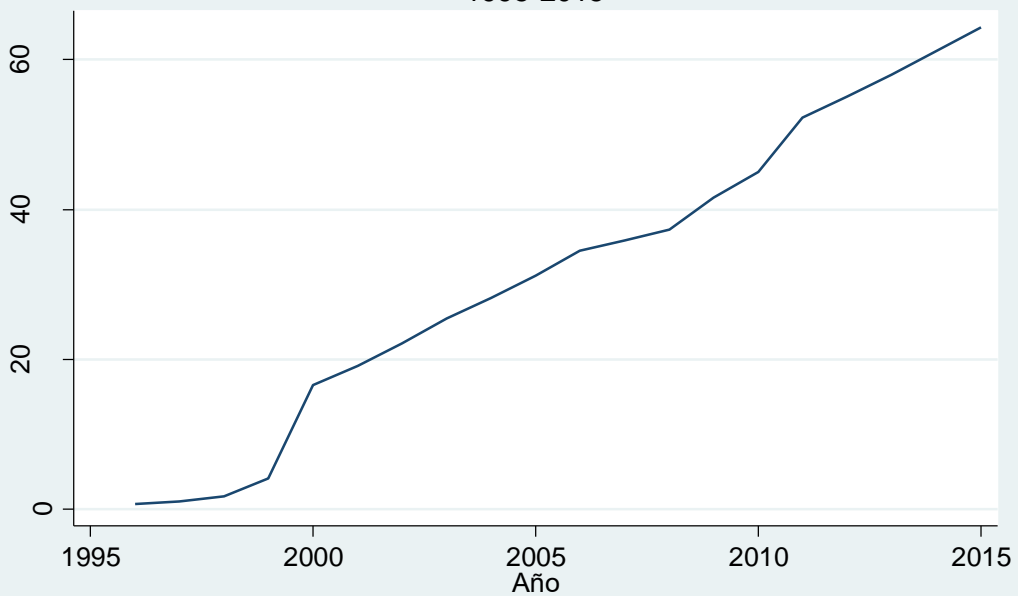
Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

Porcentaje de la población que usa internet en Argentina
1995-2015

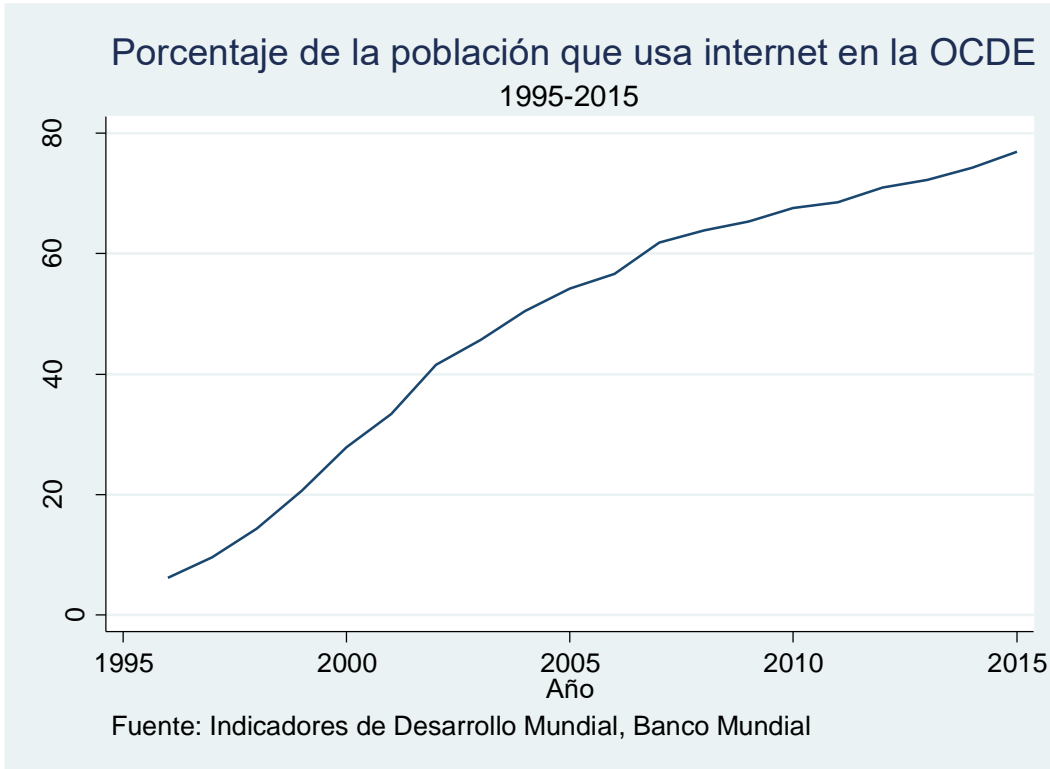


Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

Porcentaje de la población que usa internet en Chile
1995-2015



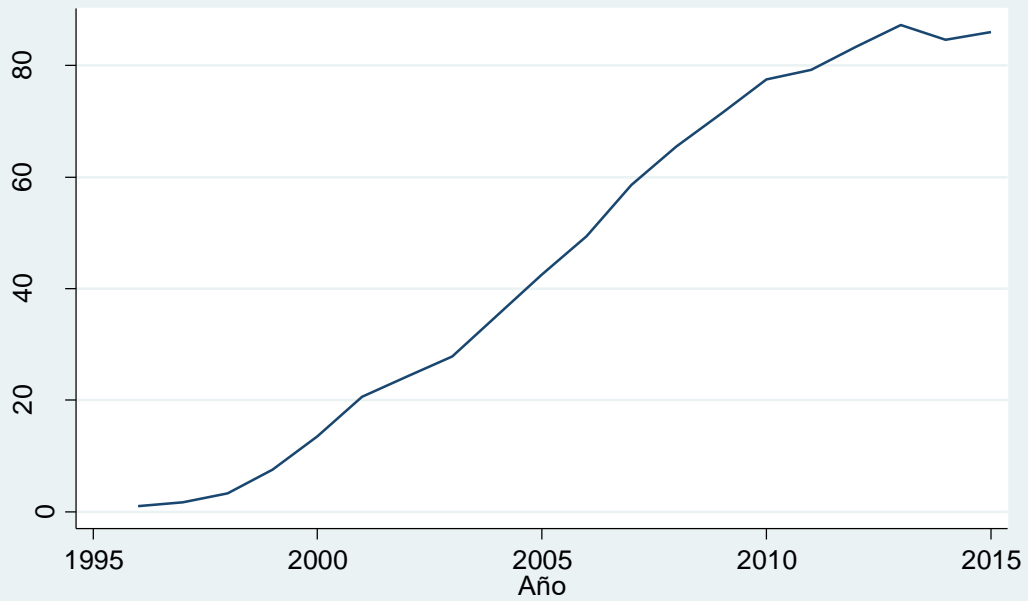
Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial



En la penetración en telefonía móvil, en contraste con internet, las diferencias en contra de México se acentúan, como se reporta en las siguientes gráficas. La penetración en México en 2015 es de aproximadamente 90 personas por cada 100 habitantes, mientras en Argentina es cercana a las 150 personas y en Brasil y Chile a 125. En la OCDE es de aproximadamente 115 personas por cada 100 habitantes.

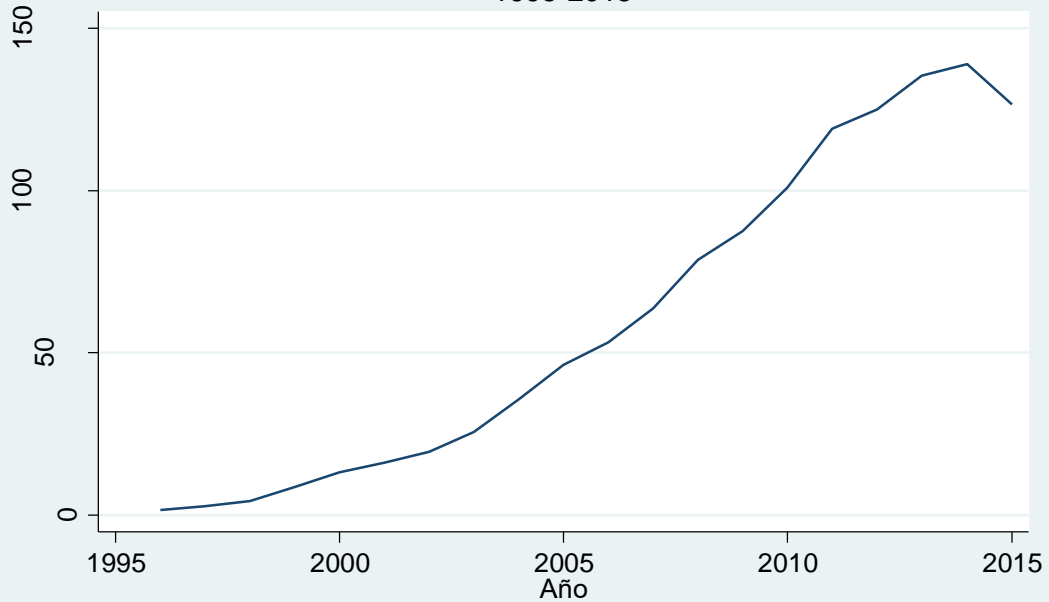
Las estadísticas de penetración en telefonía móvil son importantes porque cada vez existen más teléfonos inteligentes que utilizan intensivamente los servicios de banda ancha.

Subscripciones de telefonía celular por cada 100 personas en México
1995-2015



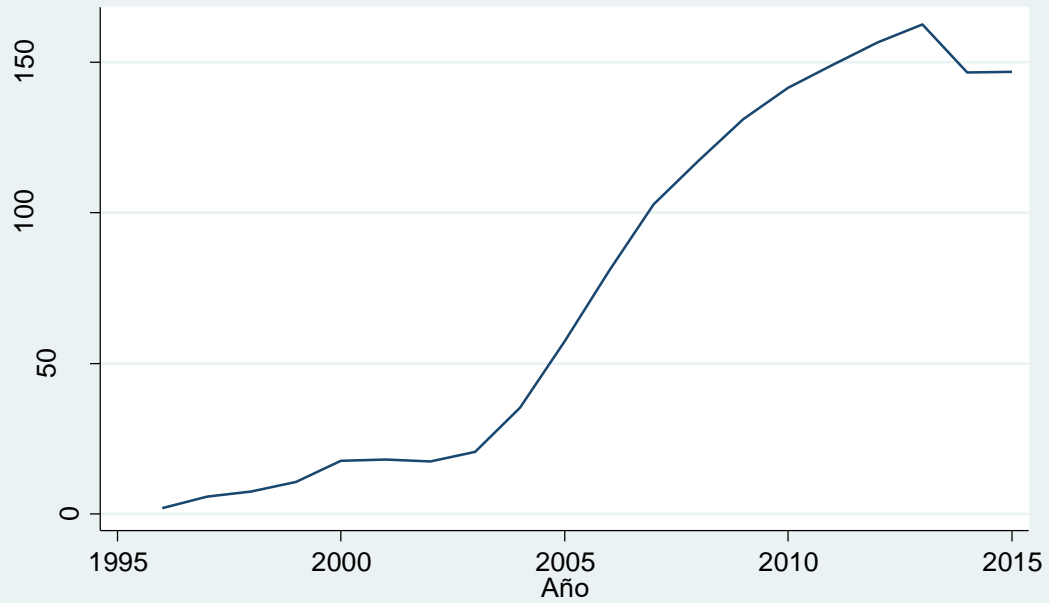
Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

Subscripciones de telefonía celular por cada 100 personas en Brasil
1995-2015



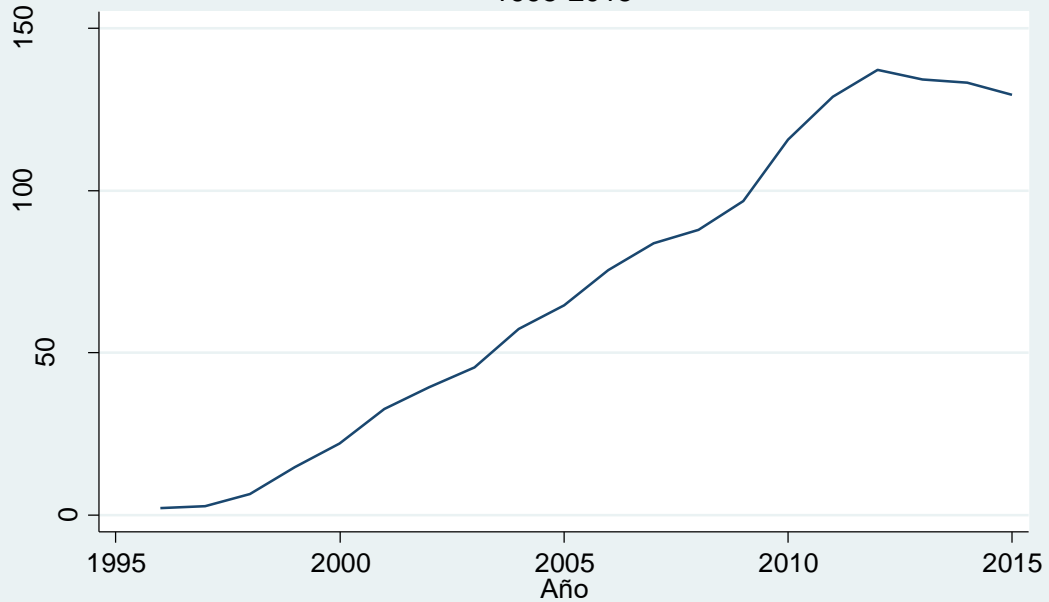
Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial

Subscripciones de telefonía celular por cada 100 personas en Argentina
1995-2015

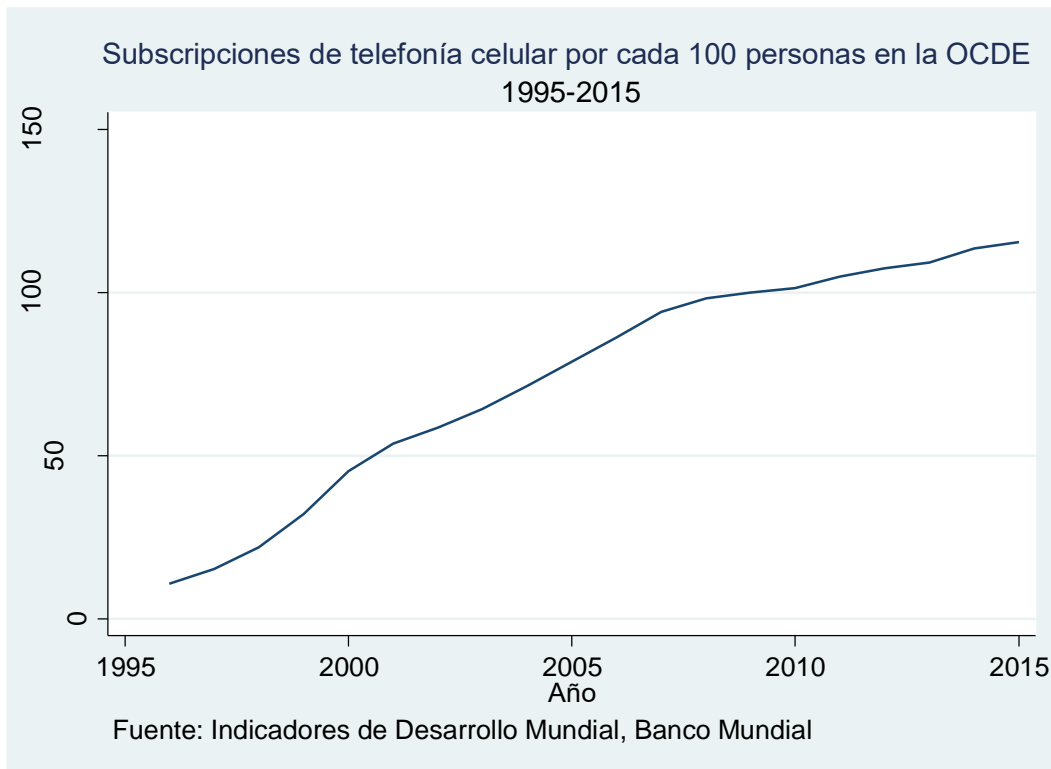


Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial

Subscripciones de telefonía celular por cada 100 personas en Chile
1995-2015



Fuente: Indicadores de Desarrollo Mundial, Banco Mundial



En la sección II se realiza la revisión de la literatura y la evidencia empírica, en la sección III se comenta la regulación de la infraestructura en la Unión Europea en comparación con Estados Unidos y en la IV se plantean los comentarios finales.

II. Revisión de la literatura y la evidencia empírica

La literatura sobre la transición de la banda ancha basada en cobre a la basada en fibra óptica es reciente y no hay mucha evidencia empírica sobre este proceso.

Algo importante a observar es que la infraestructura de fibra óptica no desplaza de inmediato a la de cobre y que este proceso puede tener una larga duración. Lo que ocasiona que en la fase posiblemente larga de transición las dos infraestructuras funcionarán en paralelo y que la regulación de los dos tipos de redes tendrá que contemplar lo que ocurre con ambas simultáneamente, lo que es probable que implique diferentes tipos de reglas para cada red.

Los incentivos para invertir en infraestructura de fibra óptica tendrán que tomar en cuenta lo que se determine en términos de acceso a la red basada en el par de cobre. La literatura Económica (Bourreau et al., 2012; Bourreau et al., 2014; Inderst & Peitz, 2012) ha enfatizado cómo la regulación de acceso a las redes antiguas afecta la inversión en nueva infraestructura y favorece o no la transición hacia la red basada en fibra óptica.²

En la Unión Europea las redes de cobre han sido sometidas a regulación sectorial específica, tales como la orientada a facilitar la desagregación del bucle.

² La red de cable coaxial también representa una infraestructura antigua.

La literatura empírica sobre inversión en redes de nueva generación (NGN por sus siglas en inglés) no es abundante pero existen algunos trabajos interesantes al respecto.

Minamihashi (2012) investigó si la regulación de desagregación impuesta al operador incumbente japonés había impedido que nuevos entrantes desplegaran la infraestructura de fibra óptica. Para ello, utilizó datos a nivel municipal de 2005 a 2009. Este autor encontró que la regulación sobre desagregación del bucle había impedido que nuevos entrantes desplegaran la infraestructura de redes de nueva generación.

En el caso de la Unión Europea, sin embargo, Bacache, Bourreau and Gaudin (2014) analizaron los incentivos que involucra la regulación sobre la transición de la vieja hacia la nueva infraestructura de banda ancha. Relacionaron el número de líneas de banda ancha basadas en la nueva infraestructura respecto al número de líneas desagregadas y encontraron, utilizando datos bianuales de 15 estados miembros entre julio de 2002 y julio de 2010, que la regulación sobre desagregación no estimuló la inversión de nuevos entrantes en redes de nueva generación.

Bouckaert, van Dijk y Verboven (2010) investigaron el efecto de la competencia basada en infraestructura en redes de vieja generación y encontraron que tiene un impacto positivo en la adopción de la banda ancha.

Distaso, Lupi and Maneti (2006) encontraron que la competencia basada en infraestructura ha sido el factor más importante para la adopción de banda ancha, con un efecto mayor que la competencia basada en servicios, particularmente en el largo plazo.

Nardotto, Valletti and Verboven (2015) utilizaron datos sobre la banda ancha basada en infraestructura antigua en Gran Bretaña para el periodo diciembre de 2005 a diciembre de 2009. Encontraron que la desagregación en ese país no ha producido un aumento en la adopción de banda ancha pero sí ha tenido un efecto positivo en la calidad del servicio.

Los estudios mencionados en los dos últimos párrafos son interesantes, pero al referirse exclusivamente a la infraestructura antigua resultan insuficientes para entender mejor lo que ocurre cuando aparece una red NGN como la fibra óptica. En particular, se tiene que entender mejor qué ocurre con la adopción nuevas redes NGN cuando todavía existe una buena infraestructura antigua, ya que esto puede limitar la adopción de las nuevas redes.

Wallsten and Hausladen (2009) consideraron el efecto de la regulación de banda ancha sobre la adopción de redes NGN con datos de 27 países miembros de la Unión Europea de 2002 a 2007, lo que cubre la fase temprana de adopción de las nuevas redes. Encontraron que la adopción de redes de nueva generación fue menor en países en donde la desagregación funcionó mejor, aunque no analizaron el efecto de los precios de acceso sobre la adopción de redes NGN.

Samanta, Martin, Guild and Pan (2012) estudian los determinantes de demanda del despliegue de banda ancha de alta velocidad utilizando datos de entre 1999 y 2009 para 25 países, provistos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la OCDE.

Encuentran que la regulación sobre desagregación no tuvo un impacto significativo en el despliegue de la banda ancha.

Briglauer (2014) analizó los determinantes de la adopción de la banda ancha en 27 países de la Unión Europea entre 2004 y 2012 y descubrió que entre más efectiva había sido la regulación de acceso a la banda ancha, mayor había sido también el efecto negativo sobre la adopción de redes NGN. Asimismo, considera que la regulación de acceso basada en un enfoque estricto de costos que impulsa la Unión Europea parece contradecir los objetivos de la agenda digital de la Comisión Europea, al impedir una mayor adopción de redes de nueva generación.

Estos trabajos no estudiaron un elemento que resulta importante en la adopción de redes NGN, el efecto de precio cruzado de una red antigua; el impacto del cambio en el precio de la desagregación del bucle local sobre la adopción de redes de nueva generación, ya que esto afecta el costo de uso relativo de estos dos tipos de redes y, por tanto, impacta la decisión de los consumidores sobre cual de las redes utilizar.

A nivel minorista, el mayor o menor uso de redes NGN depende de la diferencia de precios entre los servicios minoristas de las redes NGN y las redes estándares basadas en cobre. En especial, cuando los precios de acceso a las redes antiguas son bajos, también lo son los precios al menudeo y, como consecuencia, para estimular a los consumidores a utilizar las redes NGN habría que poner precios relativamente bajos a los servicios que provienen de estas redes.

Jung et al. (2008) investiga los efectos de la regulación sobre la inversión utilizando datos de Estados Unidos de entre 1997 y 2002, y encuentra que la competencia entre infraestructuras incrementa los incentivos a invertir, en tanto que las obligaciones de brindar acceso tienen un impacto débil sobre la inversión de los operadores de la infraestructura.

Grajek y Röller (2011) encuentran resultados semejantes para la Unión Europea. Ellos analizan la relación entre la regulación y la inversión total en telecomunicaciones, sin distinguir entre redes antiguas y de nueva generación, tomando en cuenta el problema de endogeneidad que existe entre regulación e inversión.

Wallsten and Hausladen (2009) estudian el impacto de la regulación de acceso a la banda ancha sobre el despliegue de la infraestructura de fibra óptica. Encuentran que en los países en donde la regulación de acceso es más efectiva ocurre un menor despliegue de la banda ancha. Cubren un periodo que abarca entre 2002 y 2007, la fase inicial de las redes NGN.

Briglauer et al. (2015) analizan la migración de una tecnología vieja a una nueva tecnología, considerando los efectos que la regulación sobre la vieja tecnología podría tener en los incentivos para invertir y adoptar la nueva tecnología. La evidencia empírica que presentan abarca datos de panel entre 2004 y 2014 de 27 países de la Unión Europea sobre adopción, cobertura y tasa de aceptación de la infraestructura de banda ancha ultra-rápida. Los resultados econométricos muestran que un aumento en el precio regulado de acceso a la vieja tecnología incrementa la adopción y la inversión en la nueva tecnología de banda ancha

(redes NGN). Muestran también que una reducción en el precio de acceso a la vieja tecnología afecta negativamente la tasa de aceptación (*take-up rate*) de la nueva tecnología.

Denni y Gruber (2007) investigan la adopción de la banda ancha, sin distinguir entre nuevas y viejas redes, utilizando datos de Estados Unidos de 2001 a 2004. Encuentran que la competencia basada en la infraestructura tiene un efecto positivo en la difusión de la banda ancha en el largo plazo, mientras que la competencia basada en servicios e inducida por la regulación tiene un impacto positivo solamente si el número de entrantes a la provisión de estos servicios no es demasiado grande.

Bouckaert et al. (2010) analizan los determinantes de la penetración de la banda ancha en general para los años que abarcan entre 2003 y 2008. Encuentran que la competencia basada en infraestructuras tiene un efecto positivo sobre la penetración de la banda ancha, mientras que la competencia basada en servicios reduce la penetración.

Lee et al. (2011) estudian los determinantes de la difusión de la banda ancha para los años entre 2000 y 2008. Encuentran que existe un efecto positivo de las obligaciones de desagregación sobre la velocidad de difusión de la banda ancha. Admiten sin embargo que esta desagregación podría tener un impacto negativo en la inversión de largo plazo y en el nivel de saturación de la banda ancha.

Cava-Ferreruela y Alabau-Muñoz (2006) encuentran que la competencia basada en infraestructuras tiene un efecto positivo sobre la penetración de la banda ancha, mientras que la desagregación no tiene un efecto significativo, utilizando información de los años 2000 a 2002.

Crandall et al. (2013) repasan la experiencia sobre los efectos de la desagregación de la red de cobre y presentan resultados econométricos sobre penetración de la banda ancha en países miembros de la OCDE. Los resultados indican que el efecto de largo plazo de la desagregación del par de cobre sobre la penetración de la banda ancha es negativa. Basándose en un análisis de las semejanzas y diferencias entre la desagregación de la red de cobre y la red de fibra óptica los autores concluyen que si se regula la desagregación de la red de fibra óptica esto muy probablemente afectaría negativamente el despliegue de las redes de nueva generación (NGNs).

Distaso et al. (2006) investigan la tasa de aceptación de la banda ancha, con datos de la Unión Europea de entre 2001 y 2004, y encuentran que la competencia basada en infraestructuras es el principal factor para elevar la tasa de aceptación de la banda ancha, y que juega un rol más importante que la competencia basada en servicios, especialmente en el largo plazo.

Höffler (2007) estudia los datos de dieciséis países de Europa Occidental entre los años 2000 y 2004 y concluye que el despliegue de la banda ancha se detonó básicamente por la competencia basada en infraestructuras. Para él, la competencia basada en servicios desempeñó un papel secundario.

De la revisión de los artículos arriba comentados se concluye que la competencia basada en infraestructuras tiene un efecto positivo sobre la inversión y la penetración de la banda ancha, mientras que la competencia basada en servicios juega un papel secundario.

Algunos estudios apuntan a que el precio relativo de acceso a los dos tipos de redes, antiguas y de nueva generación, afecta el despliegue de las redes NGN. Si el precio de acceso a las redes antiguas es relativamente bajo con respecto al precio de acceso a las nuevas redes, eso puede alentar el despliegue de la fibra óptica.

III. Regulación de la infraestructura en la Unión Europea

El marco regulatorio de la Unión Europea para comunicaciones electrónicas establece un sistema de precios de acceso basados en costos desde que los mercados de telefonía (voz) se empezaron a liberalizar a finales de los noventa. Esto permitió a los nuevos entrantes ofrecer servicios de telefonía, lo que redujo los precios promedio de las llamadas.

Posteriormente se establecieron obligaciones para garantizar el acceso a los servicios mayoristas del bucle local, permitiendo a los nuevos entrantes ofrecer a los consumidores de telefonía tanto voz como banda ancha, ya sea como servicios individuales o en paquete. Los operadores incumbentes fueron obligados a desagregar la infraestructura de acceso, a rentar partes de ella a nuevos entrantes con cargos de acceso basados en costos. Se permitió también a los entrantes colocar infraestructura en instalaciones cercanas a los usuarios.

Existen básicamente cuatro opciones de acceso que tienen los nuevos entrantes para poder realizar negocios en telecomunicaciones de manera competitiva, de forma que los incumbentes no puedan impedirles su participación y que, a su vez, puedan competirle al incumbente en la provisión de servicios a los consumidores finales:

Desagregación completa. Que implica que los entrantes renten el bucle local completo para ofrecer paquetes de voz y banda ancha a los consumidores;

Acceso compartido (i.e. compartición de líneas), que se traduce en que los nuevos entrantes renten la parte alta del ancho de banda para ofrecer solamente banda ancha;

Acceso Bitstream, es decir acceso a la red del incumbente más allá del bucle local y más cercano a las instalaciones de la red del entrante, usualmente el incumbente instala una conexión de alta velocidad en alguna propiedad de un cliente y luego pone a disposición de terceros esta conexión para que también puedan ofrecer servicios de alta velocidad a sus clientes;

Reventa, que requiere la menor inversión por parte del entrante. La reventa quiere decir que el entrante recibe y revende un insumo mayorista del incumbente sin que haya ninguna diferenciación tecnológica del producto, el entrante es solamente un intermediario que establece una empresa que cobra a los consumidores finales por sus servicios de intermediación.

Al facilitar la entrada de nuevos competidores, la regulación de acceso buscaba promover una mayor tasa de aceptación de la banda ancha manteniendo los precios al consumidor en

un nivel competitivo y simultáneamente creando incentivos para la inversión en infraestructura.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la penetración de la banda ancha fija en las economías de la OCDE, con cifras del último trimestre de 2016:

Personas que utilizan la banda ancha fija (% de la población)	
País	2016
Australia	30.43%
Austria	32.47%
Bélgica	37.25%
Canadá	37.55%
Chile	15.99%
República Checa	27.17%
Dinamarca	43.50%
Estonia	31.28%
Finlandia	30.92%
Francia	40.93%
Alemania	38.03%
Grecia	32.11%
Hungría	27.49%
Islandia	35.58%
Irlanda	28.06%
Israel	32.56%
Italia	25.55%
Japón	34.33%
Luxemburgo	36.15%
México	12.73%
Holanda	42.66%
Nueva Zelanda	31.13%
Noruega	40.24%
Polonia	19.47%
Portugal	31.38%
Eslovaquia	25.57%
Eslovenia	28.24%
Corea del Sur	41.07%
España	29.30%
Suecia	37.80%
Suiza	47.51%
Turquía	13.48%
Reino Unido	38.67%
Estados Unidos	32.69%
OCDE	32.04%

En el cuadro se observa que Estados Unidos se ubica aproximadamente en el promedio de la OCDE, mientras que países con un grado de desarrollo semejante como Francia, Reino Unido y Alemania registran una mayor penetración de la banda ancha fija: Estados Unidos 32.7%, Francia 40.9%, Reino Unido 38.7% y Alemania 38.0%.

IV. Comentarios finales

Si se revisa la evidencia empírica de esta regulación considerando no solamente los niveles de inversión, sino también la tasa de aceptación, por ejemplo, no está claro que la regulación europea haya fracasado, como argumentan algunos como Vogelsang (2013), quien señala que las obligaciones ex ante no condujeran a que los entrantes que proveen servicios desplegaran suficiente infraestructura de acceso puede interpretarse como el resultado natural de la economía de la banda ancha fija.

El argumento es que al deprimirse los precios de los servicios al menudeo de banda ancha, las políticas de acceso mayorista provocan que la inversión en tecnologías que compiten con la banda ancha fija, como el cable de banda ancha, se vuelven menos atractivas. Además, los operadores de telecomunicaciones entrantes prefieren rentar elementos no desagregados a los precios de acceso establecidos por la regulación en lugar de construir su propia infraestructura paralela. Como las condiciones de acceso son más favorables, el costo de oportunidad de desplegar infraestructura propia se eleva.

En contraste con la Unión Europea, en 2005 el regulador estadounidense removió el régimen de desagregación. Como resultado de esta medida la competencia basada en infraestructuras emergió en los mercados de telecomunicaciones de Estados Unidos debido a los operadores de cable con acceso previo a infraestructura (Vogelsang, 2015).

Sin embargo, considerando la tasa de aceptación varios países de la Unión Europea superan a Estados Unidos, por lo que sería aventurado señalar que lo ocurrido en Estados Unidos es mejor. La regulación de acceso de la Unión Europea ha funcionado relativamente bien para facilitar el acceso de los consumidores a la banda ancha. Desde el punto de vista del bienestar social quizá lo que ha ocurrido en Europa sea mejor.

Hacia el futuro habrá que seguir analizando las distintas experiencias para tratar de entender como interactúan los diferentes elementos de la regulación y la política de competencia con las características particulares de los mercados de telecomunicaciones.

Referencias

- Bacache, M., Bourreau, M. y G. Gaudin (2014). Dynamic Entry and Investment in New Infrastructures: Empirical evidence from the Fixed Broadband Industry. *Review of Industrial Organization* 44, pp. 179-209.
- Bouckaert, J., T. van Dijk, and F. Verboven (2010). Access Regulation, Competition, and Broadband Adoption: An International Study. *Telecommunications Policy* 34, pp. 661-671.
- Bourreau, M., C. Cambini y P. Dogan (2012). Access Pricing, Competition, and Incentives to Migrate from “Old” to “New” Technology. *International Journal of Industrial Organization*, 30(6), pp. 713-723.
- Bourreau, M., C. Cambini y P. Dogan (2014). Access Regulation and the Transition from Copper to Fiber Networks in Telecoms. *Journal of Regulatory Economics*, 45, pp. 233-258.
- Briglauer, W. (2015). How EU sector-specific regulations and competition affect migration from old to new communications infrastructure: recent evidence from EU27 member states. *Journal of Regulatory Economics*, 48(2), pp. 194-217.
- Briglauer, W. (2014). The Impact of Regulation and Competition on the Adoption of Fiber-Based Broadband Services: Recent Evidence from the European Member States. *Journal of Regulatory Economics* 46, pp. 51-79.
- Briglauer, W. y K. Gugler (2013). The deployment and penetration of high-speed fiber networks and services: Why are EU member states lagging behind? *Telecommunications Policy* 37, pp. 819-835.
- Cava-Ferreruela, I. y Albau-Munoz, A. (2006). Broadband Policy Assessment: A Cross-national Empirical Analysis. *Telecommunications Policy*, Vol. 30, pp. 445-463
- Crandall, W., J. A. Eisenach y A. T. Ingraham (2013). The long-run effects of copper-loop unbundling and the implications for fiber. *Telecommunications Policy* 37, pp. 262-281.
- Distaso, W., Lupi, P. y F.M. Maneti (2006). Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy* 18, pp. 87-106.
- Denni, M. y Gruber, H. (2007). The diffusion of broadband telecommunications in the U.S. *Communications and Strategies*, Vol. 68, pp. 139-157
- Grajek, M. y L.H. Röller (2011). Regulation and Investment in Network Industries: Evidence from European Telecoms. *Journal of Law and Economics* 55, pp. 189-216.
- Höffler, F. (2007). Costs and Benefits from Infrastructural Competition: Estimating Welfare Effects from Broadband Access Competition. *Telecommunications Policy*, Vol. 31, pp. 401-418.
- Inderst, R. and M. Peitz (2012). Market Asymmetries and Investments in NGA, *Review of Network Economics*, 11(1), article 2.

Jung, I., Gayle, P.G. y Lehman, D.E. (2008). Competition and investment in telecommunications. *Applied Economics*, Vol. 40, pp. 303-313.

Lee, S. y S. Lee (2010). An empirical study of broadband diffusion and bandwidth capacity in OECD countries. *Communications & Convergence Review*, vol. 2, No. 1, pp. 36-49.

Minamihashi, N. (2012). *Natural Monopoly and Distorted Competition: Evidence from unbundling Fiber-Optic Networks*. Working paper no.2012-26, Bank of Canada, available at: <http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2012/08/wp2012-26.pdf>.

Nardotto, M., T. Valletti y F. Verboven (2015). Unbundling the incumbent: Evidence from UK broadband. *Journal of the European Economic Association*, 13(2): pp. 330-362.

Samanta, S.K., R. Martin, K. Guild y H. Pan (2012). *The Diffusion of High Speed Broadband: A Cross Country Analysis*, working paper, available at: <http://ssrn.com/abstract=1997113>.

Vogelsang, I. (2013). The Endgame of Telecommunications Policy? A Survey. *Review of Economics*, 64(3): pp. 193-269.

Vogelsang, I. (2015). Will the US and EU Telecommunications Policies Converge? A Survey'. *Economia e Politica Industriale*, 42(2): pp. 117-155.

Wallsten, S. y Hausladen, S. (2009). Net Neutrality, Unbundling, and their Effects on International Investment in Next-Generation Networks. *Review of Network Economics*, Vol. 8, Article 6.