



Situación de Chile en Materia de Precios
de la Banda Ancha

JORGE QUIROZ C
CONSULTORES ASOCIADOS

Informe Final

30 de Mayo de 2008

Informe elaborado para Fundación País Digital por Jorge Quiroz C. y Alfredo Barriga C. Contó con la colaboración de Paula Hurtado y Jorge Bravo.

Se agradecen los comentarios y sugerencias recibidos en reuniones de trabajo y durante la Mesa de Conversación de Fundación País Digital del día 5 de Mayo de 2008, de parte de representantes de la Asociación de Telefonía Móvil (ATELMO), Claro Chile S.A., Entel Chile S.A., Everis, Fundación País Digital, Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL), Telefónica CTC Chile, Telefónica Móviles S.A., Telefónica del Sur S.A., Telmex Chile S.A., VTR Global Com S.A., y Will S.A.

Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión de Fundación País Digital, de las compañías, o de las instituciones antes mencionadas.

Situación de Chile en Materia de Precios de la Banda Ancha

Contenidos

	<i>Resumen Ejecutivo</i>	<i>i</i>
1	Introducción	1
2	Marco Conceptual	4
3	El Mercado de la Banda Ancha	10
3.1	El Producto	10
3.2	El Proceso Productivo	12
3.3	La Oferta: Redes y Compañías de BA en Chile.....	16
3.4	La Demanda: los Usuarios de BA en Chile	23
3.5	Regulación y Políticas de Fomento	29
4	Comparación Internacional	32
4.1	Los Datos	32
4.2	Modelos de Penetración de Banda Ancha	35
4.3	Modelos de Precio de Banda Ancha	45
5	Países Destacados en Penetración de Banda Ancha	56
6	Conclusiones	61
7	Referencias	64
8	Glosario	66
9	Anexos	70



Dir.: Monjitas 392 Piso 21
Santiago-Chile
Fono: (56-2) 639-9012
Fax: (56-2) 639-9037
e-mail: [jqquiroz@jqconsultores.cl](mailto:jquiroz@jqconsultores.cl)
abarriga@knowledge.cl
phurtado@jqconsultores.cl
jbravo@jqconsultores.cl
Web: www.jqconsultores.cl

Resumen Ejecutivo

El desarrollo de la industria de la conexión a Internet en Chile ha sido vertiginoso. En tan sólo una década (1997-2007) los suscriptores pasaron de 62.500 a casi 1,5 millones. Considerando sólo las conexiones fijas, la penetración del servicio, medida como conexiones cada 100 habitantes, llegó a 7,57 en marzo de 2008 y a 7,43, si excluimos las conexiones conmutadas que no son Banda Ancha (BA).

Lo descrito para el país sigue la tendencia mundial. Desde 1996 a 2006 el número de usuarios de Internet en todo el mundo se elevó desde 74 millones hasta 1.131 millones de personas¹. En Sudamérica, Chile tiene el mayor número de suscriptores de Banda Ancha en relación con su población, seguido por Argentina, Brasil y Uruguay.

Con todo, la penetración de la BA en Chile está lejos del nivel que ésta ha alcanzado en países más desarrollados, y atendiendo a los significativos beneficios que la masificación del servicio supone términos de promoción social y crecimiento económico, resulta de gran interés entender cómo funciona este mercado, cómo se compara como la experiencia de otros países, y qué determina en definitiva los niveles de penetración y precio de la BA. Tal es el propósito del presente trabajo.

Para ello, analizamos la industria de la BA tanto desde una perspectiva dinámica, donde el énfasis está puesto en identificar las condiciones que favorecen su desarrollo amplio y sustentable en el tiempo, como desde una óptica estática, con el objeto de conocer si los niveles actuales de precio y penetración de la BA en Chile se condicen o no con la realidad internacional.

Por Banda Ancha entendemos cualquier conexión a Internet que sea dedicada y que permita navegar a una velocidad relativamente alta. Esa conexión puede establecerse a través de redes terrestres (“alámbricas”) o inalámbrica, y puede montarse sobre infraestructura existente o completamente nueva. Actualmente, las dos principales tecnologías de conexión tanto en Chile como en el resto de los países comprendidos en este estudio son: ADSL, montada sobre las redes de par de cobre de la telefonía fija, y Cablemodem, que utiliza las redes de la televisión por cable. Las tecnologías inalámbricas, como 3G y Wimax tienen participaciones menores, pero con tendencia al alza.

¹ Fuente: Internacional Telecommunication Union (ITU). Disponible en http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom99.html.

La industria en que se transa el servicio de BA presenta ciertas características distintivas, a saber: (i) es una industria marcada por un rápido desarrollo tecnológico, que determina que tanto el producto como el proceso productivo mejoren drásticamente en el tiempo, (ii) es una industria de notable dinamismo, lo que se refleja en una estructura de mercado que evoluciona constantemente, (iii) en cualquier momento y localidad, es posible identificar oferentes que están ya operando activamente con un producto de determinadas características, y una serie de entrantes incipientes o potenciales, que amenazan con ingresar al mercado con un servicio mejor o una tecnología más eficiente, y (iv) la rivalidad entre actores suele ser intensa, como sucede cuando hay distintas tecnologías o funciones de producción pugnando por un mismo mercado, y se da especialmente en el campo de la innovación.

Atendiendo a lo expuesto en el párrafo anterior, resulta especialmente pertinente aplicar el marco conceptual de la **competencia por innovación** a efectos de analizar este mercado. Éste fue planteado inicialmente por el economista Joseph Schumpeter durante la primera mitad del siglo XX, y ha sido objeto de un notable redescubrimiento contemporáneo y de sofisticación del modelo por parte de la disciplina económica.

Schumpeter plantea que en el mundo capitalista hay una tendencia natural de las empresas a intentar obtener poder de mercado y rentabilidades extraordinarias, y que cuando ello sucede, la competencia en precios pierde fuerza para trasladarse al ámbito de la innovación y el desarrollo tecnológico. Es un modelo dinámico, caracterizado por una secuencia de equilibrios temporalmente inestables. Determinadas tecnologías y compañías se instalan en la industria y logran gozar de cierto poder de mercado; ello promueve la innovación hasta que eventualmente nuevas tecnologías y compañías superan a las anteriores en calidad y precio, y desplazan a las anteriores. La posición de liderazgo alcanzada, sin embargo, será transitoria, porque con toda seguridad el desarrollo tecnológico traerá nuevas alternativas más eficientes. Como en este tipo de mercados es dable observar la coexistencia de tecnologías alternativas (habitualmente asociadas a distintas compañías) para proveer el mismo bien o servicio, la pugna entre actores se vuelve especialmente intensa, toda vez que lo que está en juego puede ser la supervivencia misma.

En la industria de la BA, lo anterior se conoce como **competencia entre redes o plataformas**. Empíricamente, trabajos econométricos para Estados Unidos y Europa han demostrado que la competencia entre redes —específicamente entre ADSL y Cable-Modem— tiene un impacto significativo en la mayor penetración del servicio, y de modo más relevante que el número de actores por sí mismo. **Si de competencia e innovación se trata, mejor actores con plataformas tecnológicas distintas que actores compitiendo sobre la base de la misma plataforma.**

Ahora bien, el funcionamiento pleno de la competencia por innovación requiere que no existan barreras que limiten la entrada de nuevas plataformas, tecnologías o actores: el mercado ha de estructurarse de forma tal de no limitar la eventual incursión de nuevas alternativas para proveer el servicio. En este contexto, **más que el énfasis en el número de actores y concentración de la industria, el foco ha de dirigirse a la evolución del sistema, y su desempeño en términos de favorecer la innovación de productos y tecnologías.**

La industria de la BA en Chile comenzó a gestarse a mediados de los noventa. Desde entonces, las conexiones conmutadas más lentas y engorrosas han ido cediendo espacio a las conexiones dedicadas, BA, y éstas han ido creciendo en número y calidad. Hoy, la penetración del servicio es de 7,43 conexiones cada 100 habitantes (marzo 2008).

En línea con lo que sucede en el resto del mundo, en Chile las dos principales tecnologías para proveer acceso a Internet de alta velocidad son ADSL y Cable-Modem, como puede apreciarse en el siguiente cuadro. Es un mercado concentrado, donde dos compañías (VTR y Telefónica) suman sobre el 80% de participación.

Cuadro (a): Conexiones Dedicadas, según Tipo de Tecnología (enero 2008)

Tipo	Número de Conexiones	Participación
ADSL	792.106	56,1%
Cable-Modem	523.226	37,1%
Acceso Móvil	68.438	4,8%
Fijo inalámbrico	17.993	1,3%
Otros fijo alámbrico	10.165	0,7%
Total	1.411.928	100,0%

Fuente: Subtel (Informe a TDLC y desagregación preparada especialmente para este informe).

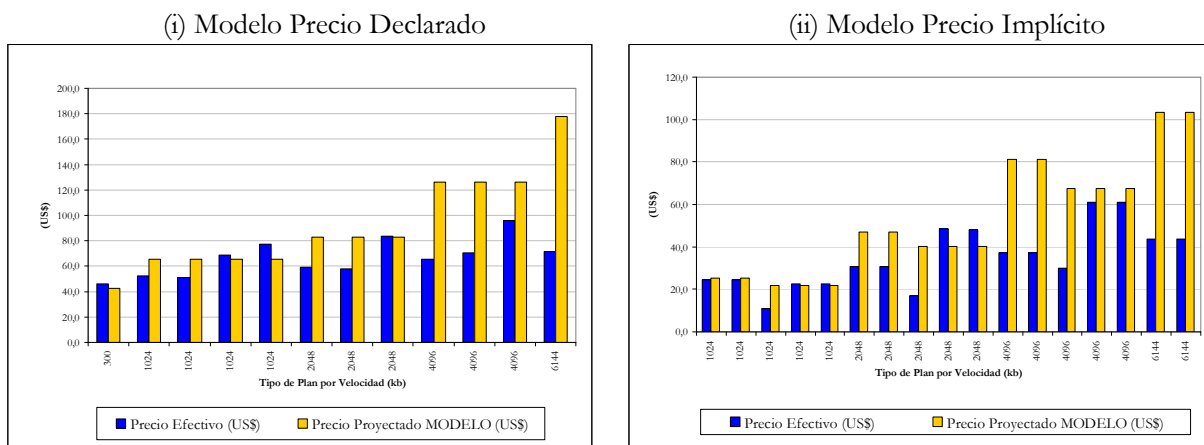
Con relación con la demanda por BA, cabe destacar que las suscripciones se concentran en los sectores de mayores ingresos y que la penetración del servicio es transversalmente inferior a la de otros bienes tecnológicos, como la televisión por cable o la telefonía celular. Ahora bien, mientras la población de mayor ingreso accede principalmente a Internet desde su hogar, los quintiles de menores ingresos lo hacen en establecimientos educacionales y lugares privados, como los cibercafé.

Para analizar la situación chilena actual del mercado de la BA y compararla con la realidad internacional, se estimaron modelos econométricos que tenían por finalidad identificar los principales determinantes de la penetración y el precio del servicio. Ello se hizo para una muestra amplia de países. Se trata de modelos independientes –un modelo de penetración y un modelo de precios– que tienen por finalidad proyectar para Chile ambas variables en función de la realidad internacional y comparar esos valores con los valores efectivos. Los datos utilizados en la estimación provienen del Banco Mundial (World Development Indicators Online 2007), de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, World Telecommunication Indicators 2007) y de los sitios web de los proveedores de Internet de BA, en el caso de los precios.

Para comparar penetración, se utilizaron modelos de sección cruzada y de datos de panel. Los resultados muestran que el nivel de ingresos de un país (PIB per cápita) es la principal variable que explica las diferencias de penetración de BA entre países. La población, la tasa de computadores por habitante y los impuestos al comercio también resultaron significativos. La misma evidencia muestra que **Chile exhibe un nivel de penetración de BA acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita, y sus características específicas, reflejadas en número de computadores por cada 100 habitantes y población.** Asimismo, y dado el relativamente bajo PIB per cápita de Chile, respecto de los países que lideran en adopción de BA, la evidencia indica que existe amplio espacio para el aporte que puedan hacer las políticas transversales que fomenten en crecimiento de la economía en un sentido amplio.

Para la comparación de precios, se cotejaron por separado los planes aislados de BA (modelo de precios declarados) y los paquetes de servicios que incluyen BA junto a telefonía y/o televisión. Para esto último se calcula el precio implícito de la BA como el diferencial entre paquetes con y sin ese servicio. En ambos casos **se demostró que la densidad poblacional impacta los precios (mayor densidad, menor precio).** En el primero además se obtuvo un efecto significativo y negativo del PIB per cápita (países más ricos tienen BA más barata), y en el segundo, la variable Líneas Telefónicas Fijas resultó ser significativa y con signo negativo. La evidencia demuestra que **Chile exhibe un nivel de precios de banda ancha acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita y sus características específicas, reflejadas en número de usuarios de Internet, número de líneas telefónicas fijas y densidad de la población.**

Figura (a): Comparación Precios Proyectados por Modelos vs. Precios Efectivos



Aún cuando la evidencia empírica es clara en demostrar que los valores de penetración y precio de BA en Chile están en línea con la realidad estructural del país, y se ajustan adecuadamente al contexto internacional, esto no implica que el país no pueda aspirar a un mayor despliegue nacional en materia de banda ancha, dado su actual ingreso per cápita y variables sociodemográficas. Si bien estas variables tienen un papel preponderante en el desarrollo de este mercado –como demuestran los modelos estimados–, el análisis de los países que exhiben mayor penetración de banda ancha respecto de lo predicho por los modelos, revela el notable impacto que políticas públicas focalizadas en la masificación de Internet parecen lograr.

1 Introducción

El desarrollo de la industria de la conexión a Internet en Chile ha sido vertiginoso. En tan sólo una década (1997-2007) los suscriptores pasaron de 62.500 a casi 1,5 millones. Considerando sólo las conexiones fijas, la penetración del servicio, medida como conexiones cada 100 habitantes, llegó a 7,57 en marzo de 2008 y a 7,43, si excluimos las conexiones conmutadas que no son Banda Ancha (BA). En términos de hogares, el 29,7% tenía a esa fecha algún tipo de conexión a Internet y el 28,7% conexión de BA².

Lo descrito para el país sigue la tendencia mundial. Desde 1996 a 2006 el número de usuarios de Internet en todo el mundo se elevó desde 74 millones hasta 1.131 millones de personas³. En Sudamérica, Chile tiene el mayor número de suscriptores de Banda Ancha en relación con su población, seguido por Argentina, Brasil y Uruguay. Según las estadísticas ITU para el año 2006, Chile tenía 5,95 suscriptores cada 100 habitantes, Argentina 4,05, Brasil 3,14, y Uruguay 3,06⁴.

Con todo, la penetración de la BA en Chile está lejos del nivel que ésta ha alcanzado en países más desarrollados. En 2006, en Estados Unidos había 19,31 suscriptores cada 100 habitantes, el promedio europeo era de 11,45, y países como Dinamarca y Holanda ya habían superado el 30% de penetración⁵.

En este contexto, y atendiendo a los significativos beneficios asociados a la masificación de la Banda Ancha en términos de promoción social y crecimiento económico, resulta de gran interés conocer cómo funciona el mercado de la BA en Chile, cómo se compara con la experiencia de otros países y qué determina en definitiva los niveles de penetración y precio de la BA. Ello, con

² Los datos para marzo 2008 fueron provistos por Subtel para la realización del presente estudio. Para calcular la penetración por cada 100 habitantes se utilizó la estimación de la población del INE y para calcular la penetración a nivel de hogares se utilizó el número de hogares según CASEN 2006. La tasa por hogares considera el total de conexiones, incluyendo comerciales y otras.

³ Fuente: Internacional Telecommunication Union (ITU). Disponible en http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom99.html.

⁴ Fuente datos internacionales: ITU (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>).

⁵ Ibid.

el fin de aportar antecedentes que ilustren el debate en torno a las mejores estrategias de desarrollo del sector⁶.

Interesa especialmente al mandante del presente estudio la comparación entre la realidad del mercado nacional y la experiencia internacional en lo que se refiere a los precios de la BA, siendo éste el objetivo principal del estudio. Adicionalmente, se ha pedido caracterizar cuantitativa y cualitativamente el mercado chileno y extender el cotejo más allá de la variable precio, incorporando ámbitos como acceso, tecnologías, instrumentos de fomento, variables macro y niveles de penetración. El análisis del nivel de penetración del servicio es un ejercicio especialmente relevante, toda vez que se sabe que cantidades ofrecidas anormalmente bajas pueden deberse a un bajo nivel de competencia en el mercado lo que, en muchos casos, es una señal más inequívoca y factible de interpretar que “*precios superiores a los esperados*”, atendiendo a las dificultades inherentes a la comparación de precios tratándose de servicios relativamente heterogéneos, como es el caso.

Ahora bien, hay dos formas –complementarias, por cierto- de analizar un mercado. La primera es de tipo estática y consiste en **examinar la estructura del mercado en un momento dado**: quiénes son los proveedores, qué tecnologías usan, quiénes son los usuarios, qué cantidad y precio imperan en ese momento del tiempo. El foco en este caso suele estar puesto en el análisis del equilibrio del mercado: si éste está o no en línea con los determinantes de oferta y demanda, y lo que ello sugiere en términos de la intensidad de la competencia en el sector. La segunda forma de mirar un mercado es centrarse en la **dinámica del mismo**, esto es, en la forma en que evoluciona la industria. Interesa en este caso conocer la trayectoria de evolución que ha seguido, las tendencias y las variaciones. Bajo la perspectiva dinámica, el énfasis está puesto especialmente en identificar las condiciones que favorecen el desarrollo amplio y sustentable de la industria en el tiempo.

⁶ El primer estudio sobre el impacto económico de la Banda Ancha se realizó en 2005 para el caso norteamericano, y demostró el impacto de la BA en empleo, actividad empresarial general y actividad empresarial en sectores intensivos en Tecnologías de la Información. Éste y otros estudios sobre el impacto económico del acceso a la BA están disponibles en: [://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/132](http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/132). El impacto social de la BA ha sido menos cuantificado, pero globalmente se reconoce que Internet facilita el acceso a mejor educación, salud y servicios de gobierno. Al respecto ver el estudio de la Universidad de Carleton “Readiness Framework and Sustainability Model for Broadband”, disponible en http://broadband.gc.ca/pub/program/case_studies/carleton/index.html.

En este trabajo adoptamos ambos focos de análisis. Por una parte, analizamos la situación de Chile en el contexto internacional en un momento determinado. Para ello, modelamos las funciones de precio y penetración de la BA, las estimamos econométricamente para un panel de 56 países, y comparamos los niveles estimados y reales de dichas variables. La principal conclusión de estos ejercicios es que la situación chilena en materia de BA está en línea con la realidad internacional, esto es, que el precio y la penetración chilenos están dentro de lo que cabría esperar para un país con el nivel de ingreso, población y condiciones estructurales de Chile.

Para analizar la dinámica del sector utilizamos el marco conceptual de la **competencia por innovación**, planteado inicialmente por el economista Joseph Schumpeter durante la primera mitad del siglo XX, y que ha sido objeto de redescubrimiento contemporáneo y sofisticación de modelos en la disciplina económica. Este marco conceptual da cuenta de las características distintivas de la industria de la BA y permite analizar los efectos que distintas políticas pueden tener sobre la evolución del mercado. Adicionalmente, revisamos la **literatura empírica internacional** sobre BA, cuyo foco ha estado puesto en los determinantes de la penetración y las condiciones que hacen más o menos competitivo el mercado. Una de las conclusiones de esta literatura es que la **competencia entre redes y tecnologías** favorecería especialmente el desarrollo del mercado, lo que realza la importancia de contar con un marco regulatorio que favorezca la rivalidad entre tecnologías alternativas, lo que sugiere facilitar, en la medida de lo posible, la irrupción de tecnologías entrantes que desafíen a los incumbentes.

El trabajo se organiza como sigue. La sección 2 introduce el marco conceptual. Se relevan los elementos distintivos de la industria de la BA y se fundamenta la pertinencia de analizarlo bajo el paradigma de la competencia por innovación. Se revisan las aplicaciones teóricas y prácticas de este marco en la industria de las telecomunicaciones. Se revisa también la literatura empírica internacional y los resultados de los principales trabajos econométricos realizados a la fecha. En la sección 3 se describe el mercado de la BA en Chile en términos de su dinámica y su situación actual. Se revisan producto, tecnologías, oferentes, usuarios y la regulación. La parte 4 se dedica a la comparación internacional. Se presentan los datos y los resultados de los modelos de penetración y precio de la BA. En la sección 5 se aborda cualitativamente la situación de los países que se escapan de las tendencias mundiales de las que da cuenta el modelo econométrico. La sección 6 concluye. Las palabras que aparecen subrayadas en el texto están definidas en el glosario que se adjunta al final de texto.

2 Marco Conceptual

Partamos despejando una cuestión básica: qué entendemos por Banda Ancha (BA). En su definición más elemental, BA se refiere a cualquier tecnología o soporte que permita el transporte de bits digitales a alta velocidad. Esa tecnología puede ser alámbrica o inalámbrica, y puede montarse sobre redes preexistentes o sobre infraestructura totalmente nueva. En la industria de Internet, se denomina **BA a las conexiones dedicadas (“always on”) de alta velocidad**, aunque no existe un estándar objetivo y consensuado sobre lo que ha de entenderse por velocidad alta. La recomendación ITU es 1,5 o 2 Mbps como mínimo. La norteamericana *Federal Communications Commission* hasta hace poco definía como BA las conexiones con velocidad de bajada igual o mayor a 200 kbps, pero en marzo de 2008 elevó su estándar a 768 kbps. Los reportes de la OECD, por su parte, contabilizan como BA las conexiones con velocidad de bajada mayor o igual a 256 kbps. En Chile, normalmente se usa BA para referirse a las conexiones dedicadas y así distinguirlas de las conexiones conmutadas, y así utilizamos el término en este informe, salvo que se precise algo distinto.

En el mercado de la BA lo que se transa es el servicio de acceso dedicado a Internet a una velocidad que es considerada alta. En la sección 3 describiremos más detalladamente esta industria, pero adelantaremos aquí algunos elementos especialmente distintivos que deben ser considerados a efectos de identificar un marco conceptual afín.

A saber, el mercado de la BA en todas partes del mundo **está marcado por un intenso y rápido desarrollo tecnológico**, que determina que tanto el producto (la calidad de la conexión) como el proceso productivo (la tecnología) mejoren progresivamente. Es una industria de **notable dinamismo**: ni el producto, ni la tecnología, ni la estructura del mercado, ni los contenidos a los que se accede a través de Internet se mantienen estables. Por el contrario, todo evoluciona rápidamente.

En general, la estructura de la industria puede ser descrita en términos de **incumbentes** y **entrantes**, porque en cualquier momento y mercado es posible identificar oferentes que están ya operando activamente con un producto de determinadas características, y una serie de entrantes incipientes o potenciales, que amenazan con ingresar con un servicio mejor o con una tecnología más eficiente. La rivalidad suele ser intensa, como sucede cuando hay distintas tecnologías o

funciones de producción pugnando por un mismo mercado⁷. Y la **rivalidad entre actores se expresa especialmente en el campo de la innovación**: quien ofrece un mejor producto o desarrolla una mejor tecnología obtiene con relativa rapidez una importante cuota de mercado. La competencia en innovación es observable, por ejemplo, en las estrategias comerciales que resaltan las características del servicio por sobre el precio (lo móvil, lo inalámbrico, etc.) o que apelan a la idea de disfrutar de una tecnología de punta antes que el resto.

Al interés sobre el precio y la penetración de la BA en Chile –objeto del presente estudio– **subyace la pregunta sobre la intensidad de la competencia en el sector**. Si la rivalidad entre actores en el mercado chileno es comparativamente baja, cabría esperar, todo lo demás constante, precios más altos y niveles de penetración más bajos. Por el contrario, si la pugna por incrementar la participación es vigorosa, ésta debiera empujar los precios a la baja y favorecer mayores niveles de acceso al servicio.

Al respecto, el modelo económico tradicional en este tema es el de la competencia en precios. De acuerdo a esta línea de pensamiento, cuando hay varios oferentes, éstos compiten entre sí en precios: cada uno fija el mínimo precio posible dada su estructura de costos, lo que hace que prevalezcan sólo los actores más eficientes y el precio más bajo. En el otro extremo, cuando hay un solo oferente, éste maximiza sus ingresos si limita la cantidad ofrecida e impone un precio mayor al costo marginal, en un clásico modelo de monopolio. Bajo este marco de análisis, los mercados logran “mejores” equilibrios (léase mayor cantidad y menor precio) en la medida en que el número de oferentes es mayor (modelos a lo Cournot). Éste es un análisis esencialmente estático y supone que tanto los bienes como las tecnologías se mantienen constantes.

Es claro, sin embargo, que el marco conceptual referido no aplica al mercado de la BA, que hemos descrito como dinámico, y con bienes y tecnologías en continua evolución. En efecto, no tiene sentido abordar vía modelos estáticos mercados tan activos como el de la BA. Por su parte, los supuestos de bienes y tecnologías constantes resultan en extremo no pertinentes para una industria cuyo sello característico es la innovación.

⁷ Cuando dos firmas producen con una misma función de producción si ambas son eficientes las dos tendrán los mismos costos y por lo tanto competirán en igualdad de condiciones. Si los costos medios no decrecen eternamente, las participaciones de las compañías tenderán a igualarse. Por el contrario, cuando en una industria la rivalidad se da entre firmas que funcionan con tecnologías distintas, es probable que una de las tecnologías sea más eficiente. La compañía que la utiliza puede hacerse, por ello, de todo el mercado. Cuando ese es el caso, la competencia entre los actores del mercado suele ser más intensa puesto que es la sobrevivencia misma de la firma lo que está en juego.

La industria de la BA se adecúa mejor a la conceptualización de los mercados que planteó inicialmente el economista Joseph Schumpeter en la primera mitad del siglo XX⁸, y que sigue siendo desarrollada por varios autores, entre los que destacan Diamond, Foster, Kaplan, Christensen, Raynor, Zook y Allen⁹. La visión Schumpeteriana ha cobrado particular fuerza en el último tiempo, porque los elementos de dinamismo e innovación que releva su modelo están siendo cada vez más determinantes en el desarrollo de muchos mercados propios del mundo contemporáneo.

Schumpeter plantea un **modelo dinámico** en el cuál, más relevante que la competencia en precios, es la **competencia en innovación**. En el mundo capitalista, argumenta, hay una tendencia natural de las empresas a intentar obtener poder monopólico y rentas extraordinarias. Cuando ello sucede la competencia en precios pierde su fuerza, trasladándose la rivalidad entre firmas hacia el campo del desarrollo tecnológico. Las empresas entrantes intentan desarrollar mejores productos o procesos productivos para arrebatar el mercado al incumbente y éste aspira protegerlo por la misma vía: la innovación. Cada cierto tiempo, una nueva tecnología supera a las existentes y se reordena el mapa de compañías y tecnologías líderes del sector.

El mercado se caracteriza, entonces, por una secuencia de **equilibrios temporalmente inestables**: determinadas tecnologías y compañías se instalan en la industria y adquieren cierto poder de mercado; eso promueve la innovación hasta que eventualmente nuevas tecnologías y compañías superan a las anteriores y encabezan el mercado, hasta que son desplazadas por las siguientes.

Cada nuevo equilibrio trae un mejor producto o forma de proveerlo. **El principal resultado de esta clase de competencia es el perfeccionamiento continuo de los bienes y servicios ofrecidos**, porque los actores tienen claros incentivos para ofrecer un producto mejor al existente. Adicionalmente, los precios tienden a la baja si la innovación logra procesos productivos más eficientes. Este proceso –al que Schumpeter aludió acuñando su célebre frase **“destrucción creativa”**-- explicaría el desarrollo de los mercados, el crecimiento económico y el mejoramiento en la calidad de vida de la población.

⁸ Joseph Schumpeter (1883–1950). Entre sus obras destaca “Capitalismo, Socialismo y Democracia” publicado en 1942.

⁹ Según señala Diamond (2006), página 3.

Existen dos versiones del modelo: “*big is better*” y “*small is better*”. La primera señala que las compañías grandes serían las más propensas a la innovación y la segunda plantea, por el contrario, que serían pequeñas empresas, usualmente entrantes en el mercado, las más proclives a generar el cambio tecnológico. En este contexto, Christensen (2000)¹⁰ argumenta que las compañías dominantes generalmente introducen innovaciones sustentables que son valoradas por el grueso de la clientela, mientras que las firmas entrantes serían las más adecuadas para introducir innovaciones disruptivas, que inicialmente sólo son valoradas por determinados nichos del mercado. Esto les permite afinar la tecnología hasta hacerla atractiva para el usuario medio, momento en el cual la pequeña empresa puede aumentar drásticamente su participación de mercado y desplazar a la establecida. Un ejemplo de innovación sustentable es el mejoramiento de la red de par de cobre existente para aumentar la velocidad de transmisión de datos. Un ejemplo de innovación disruptiva puede ser la creación de una red completamente nueva que permite ofrecer una conexión con atributos inexistentes hasta ese momento, como en su minuto fue lo inalámbrico.

Los postulados de Schumpeter han sido explícitamente aplicados al ámbito de las telecomunicaciones. En un análisis sobre la competencia en el sector, Tirole (2004) señala: “(...) *El anterior razonamiento debe ser complementado con la visión ex ante o Schumpeteriana: bien puede ser el caso que el poder de mercado sea el precio a pagar por la existencia misma del activo esencial. Grandes inversiones requieren grandes recompensas.*”¹¹ Y en un artículo reciente titulado “*Telecommunications, the Internet and Mr. Schumpeter*”, Krafft (2007) concluye que “*Schumpeter todavía es central en el entendimiento de la evolución de las industrias, especialmente en la industria de las telecomunicaciones, en que los principales cambios ocurren en términos de competencia, innovación, tecnologías, servicios, incumbentes y entrantes. Su metodología centrada en la explicación del desarrollo económico y temas relativos a la destrucción creativa, en vez de asignación eficiente y precios, ha probado ser particularmente adaptable a las dinámicas de la industria de las telecomunicaciones.*”¹² (las traducciones son nuestras).

¹⁰ Diamond (2006) revisa la evidencia más reciente sobre la Destrucción Creativa de Schumpeter e incluye el libro de Christensen al que se alude en el texto. Es: Christensen, Clayton M. “The Innovation Dilemma: The Revolutionary Book that Will Change the Way You Do Business”. New York. Harper Books. 2000.

¹¹ Tirole, Jean: “Telecommunications and Competition” en “The Economics of Antitrust and Regulation in Telecommunications: Perspectives for the New European Regulatory Framework”, Piere A. Buigues and Patrick Ray (eds.), 2004. Página 262.

¹² Krafft, Jackie. “Telecommunications, the Internet and Mr. Schumpeter”, Contribution for the Elgar Companion Series on Neo-Schumpeterian Economics, Horst Hausch and Andreas Pyka (eds.), Cheltenham: Edwards Elgar, 2007. Página 18.

La aplicación de estos principios al mercado de la Banda Ancha también es de orden práctico. En un fallo relativo a la desagregación de redes en la ciudad de Nueva York, de enero de 2004, la Corte Suprema de Estados Unidos argumentó que “*la mera posesión de poder monopolístico y la consecuencia de cobrar precios monopolísticos no solamente no es ilegal; es un elemento importante del sistema de libre mercado. La oportunidad de cobrar precios monopolísticos –al menos por un período corto- es lo que atrae en primer lugar a la ‘astucia empresarial’. Ello induce la toma de riesgos que produce innovación y crecimiento económico*” (la traducción es nuestra)¹³.

Es interesante destacar que la competencia en innovación además de presionar los precios a la baja favorece el mejoramiento en la calidad de los bienes ofrecidos, algo menos evidente en el esquema tradicional de competencia, y que claramente se observa en la industria de la Banda Ancha. En efecto, el producto “acceso a Internet” ha mejorado en calidad exponencialmente, desde las primeras conexiones conmutadas que requerían un proceso largo y engorroso de marcación de número telefónico para alcanzar velocidades de navegación de 56 kbps, hasta las “*always on*” de más de 1 Gbps o las versiones inalámbricas móviles que permiten navegar por Internet mientras se está en movimiento.

Ahora bien, para que la competencia por innovación opere plenamente es fundamental resguardar que quienquiera que desarrolle una tecnología capaz de perfeccionar el producto o el proceso productivo pueda entrar a competir. En la industria de Banda Ancha esto es equivalente a favorecer la **competencia entre redes o competencia entre plataformas, tanto de las existentes como de las que se desarrollarán en el futuro.**

Consistentemente, la literatura empírica sobre el mercado de la BA ha puesto el énfasis en el análisis del efecto de la competencia intra redes (*intra-platform competition*) vs. entre redes (*inter-platform competition*). Al respecto, **estudios econométricos con distintas metodologías y para distintos conjuntos de países han coincidido en identificar un efecto positivo y significativo de la competencia entre redes en el nivel de penetración de la BA:** Aaron y Burnstein (2003), para Estados Unidos con información de 46 estados del año 2000; Distaso et al (2005),

¹³ Supreme Court of the United States: Verizon Communications Inc. Petitioner v. Law Offices of Curtis V. Trinko, LLP, 2004 (N°02-682).

para la Unión Europea con datos 2000/q4 a 2004/q2; y Hoffler (2005), para Europa Occidental, con información de 2000/q4 a 2004/q1 para 16 países¹⁴.

En síntesis, la revisión de la literatura teórica y empírica relativa al mercado de la BA permite concluir que:

- **Atendiendo al notable dinamismo y rápido desarrollo tecnológico que caracterizan el mercado de la BA, resulta especialmente pertinente aplicar el marco teórico Schumpeteriano de la competencia por innovación.** Notables economistas, como Jean Tirole, lo han hecho explícitamente y la Corte Suprema de Estados Unidos ha fundamentado fallos sobre la industria de las telecomunicaciones basándose en esos principios.
- **El funcionamiento pleno de la competencia por innovación requiere que no existan barreras que limiten la entrada de nuevas tecnologías y actores.** En el mercado de la BA, esto aplica especialmente al desarrollo y perfeccionamiento de redes. Se debe procurar que el mercado se estructure de forma que no limite la eventual incursión de nuevas tecnologías o plataformas para ofrecer el servicio.
- **La literatura empírica ha demostrado que en Europa y en Estados Unidos la competencia entre las redes de ADSL y Cable-Modem ha impactado positivamente en los niveles de penetración del servicio de BA.** Presumiblemente ello es extensible a otras zonas geográficas y a la rivalidad con nuevas plataformas.
- **En el diagnóstico de competencia, más que el énfasis en el número de actores y concentración de los mismos, el acento ha de ponerse en la evolución del sistema y su desempeño en términos de favorecer la innovación de productos y procesos.**

¹⁴ Puesto que estos estudios se basan en información histórica, sólo se ha chequeado el efecto de la competencia entre las redes ADSL y Cable-Modem. Presumiblemente los resultados son extensibles al efecto de la introducción de nuevas redes como la fibra óptica hasta el hogar y las redes inalámbricas.

3 El Mercado de la Banda Ancha

De la sección anterior se desprende que en una industria en que se compite por innovación cabría esperar cambios frecuentes en la estructura del mercado y en las tecnologías predominantes. Además, la calidad del servicio debería ir mejorando significativamente y los precios deberían tender a la baja, conforme se van incorporando las mejoras alcanzadas vía innovación. En esta sección veremos cómo estos elementos están presentes en el mercado de la Banda Ancha, el cual describiremos en términos del producto, el proceso productivo, los oferentes y los usuarios.

3.1 El Producto

El producto que se transa en este mercado es el servicio de acceso a Internet, por vía dedicada y a “alta velocidad”. Dicho acceso permite al usuario gozar de una amplia gama de aplicaciones y contenidos a las que asigna valor. Entre ellos, obtener información de diversas fuentes; comunicarse por correo electrónico, *Chat* o VoIP; transmitir información en múltiples formatos; compartir textos, audios e imágenes; hacer transacciones comerciales en línea; realizar trámites y cumplir obligaciones legales como pagar imposiciones o declarar impuestos, y un gran etcétera. Cada día surgen nuevas aplicaciones y contenidos, y su desarrollo se hace más veloz. En este contexto, el **producto** relevante en el mercado es el **acceso a la red Internet, y por esa vía, a todas las aplicaciones y contenidos que se encuentren disponibles**. Puesto que el bien demandado en definitiva corresponde a las aplicaciones y los contenidos de Internet, **la demanda por BA es una demanda derivada** de aquella.

Dicho acceso se logra a través de una conexión, que tiene múltiples atributos que le dan valor. El principal de ellos es la **velocidad** a la que es posible subir y bajar contenidos entre la red y el computador personal. Otros atributos son la **latencia** y el **jitter**, que tienen relación con la forma en que los paquetes de datos transitan por las redes. Éstos últimos son más o menos relevantes dependiendo del tipo de uso que se demande de Internet. Para la comunicación y los juegos en línea, por ejemplo, son muy importantes, mientras que para enviar un correo electrónico o navegar buscando información resultan prácticamente inapreciables. También importa la

estabilidad del servicio (“que no se caiga”), y algunos usuarios valoran características como que la conexión sea **inalámbrica, nómada** (que pueda trasladarse la conexión de un lugar a otro, por ejemplo de la casa a la oficina) o **móvil** (que la conexión se mantenga mientras se está en movimiento). Por lo tanto, la BA no es un producto homogéneo: múltiples atributos determinan la calidad de cada conexión que se transa en el mercado.

Tampoco es un producto que haya mantenido inalterado con el paso de los años. Por el contrario, ha mejorado mucho en poco tiempo, en línea con lo que sugiere el marco conceptual de la competencia en innovación. Y todo indica que seguirá perfeccionándose. En efecto, las primeras conexiones dedicadas en Chile ofrecían velocidades máximas de descarga de 128 kbps¹⁵; hoy se ofrecen masivamente planes de hasta 10 Megas¹⁶. Inicialmente todas las conexiones eran iguales en términos de jitter y latencia, pero en la actualidad se ofrecen planes especiales que minimizan estos elementos, lo que ya sucede en algunos países desarrollados. Las conexiones inalámbricas, por su parte, irrumpieron en el mercado internacional en 1999, cuando Steve Jobs presentó *AirPort* en la *MacWorldExpo* de dicho año, y desde entonces han mejorado su ancho de banda y estabilidad del servicio. Los primeros estándares de transmisión de datos a través de las redes de la telefonía móvil eran muy lentos y permitían velocidades ínfimas comparadas con lo que ofrecían las redes fijas. La I&D, sin embargo, permitió elevar progresivamente la calidad de este servicio. En 2005 en el mundo y en diciembre de 2006 en Chile, se introdujo la tecnología HSPA, que en su fase I permite navegar a una velocidad promedio de 700 kbps. Los proveedores de equipos aseguran que en 2010 la velocidad de descarga superará los 100 Mbps.

En el vertiginoso desarrollo de la BA confluyen fuerzas de oferta y demanda. Hay quienes argumentan que las continuas mejoras del producto han sido gatilladas especialmente desde la demanda, en la medida en que se han hecho populares aplicaciones con determinados requerimientos de ancho de banda. Dichas aplicaciones son llamadas en la jerga tecnológica “*killer application*”, y algunos ejemplos de ellas son: mail (archivos muy grandes), *chat*, conferencia entre computadores (*Skype, Messenger Voice*), videos (*YouTube*), juegos online, y redes sociales (*Facebook, second life*). Naturalmente, otros señalan que no se invertiría de manera importante en el desarrollo de estos servicios de no existir redes suficientes (cobertura geográfica y ancho de banda) que

¹⁵ También se comercializó una BA Light de 64 kbps.

¹⁶ 1 Mbps equivale a 1.024 kbps.

hagan rentable esas inversiones. Desde la oferta, la necesidad de mantenerse vigente tecnológicamente ha motivado a emprendedores de dentro y fuera de la industria a invertir en I&D para llegar al mercado con un mejor servicio y/o un menor precio. Así, la dinámica propia de oferta y demanda generaría un círculo virtuoso, en que los efectos de ambos se potencian para impulsar el crecimiento del sector y el notable mejoramiento de la calidad del servicio¹⁷.

3.2 El Proceso Productivo

El acceso a Internet a alta velocidad es un servicio que puede ser provisto usando diferentes tecnologías, que se diferencian principalmente por el tipo de medio a través de la cual se transmiten los paquetes de información hasta la llamada “última milla”. Es posible lograr una conexión equivalente (desde la perspectiva del usuario) transmitiendo a través de diversas tecnologías; con todo, algunas tecnologías o redes permiten calidades que otras no obtienen. Hasta ahora, por ejemplo, sólo las redes de fibra óptica de punto a punto (FTTH) permiten un ancho de banda prácticamente ilimitado, pero para navegar a 700 kbps el usuario puede conectarse por la red de par de cobre ADSL o por la inalámbrica Wimax, entre otras. Dicho de otro modo, coexisten en el mercado muy distintas funciones de producción para producir el servicio de acceso a Internet con velocidad de 700 kbps.

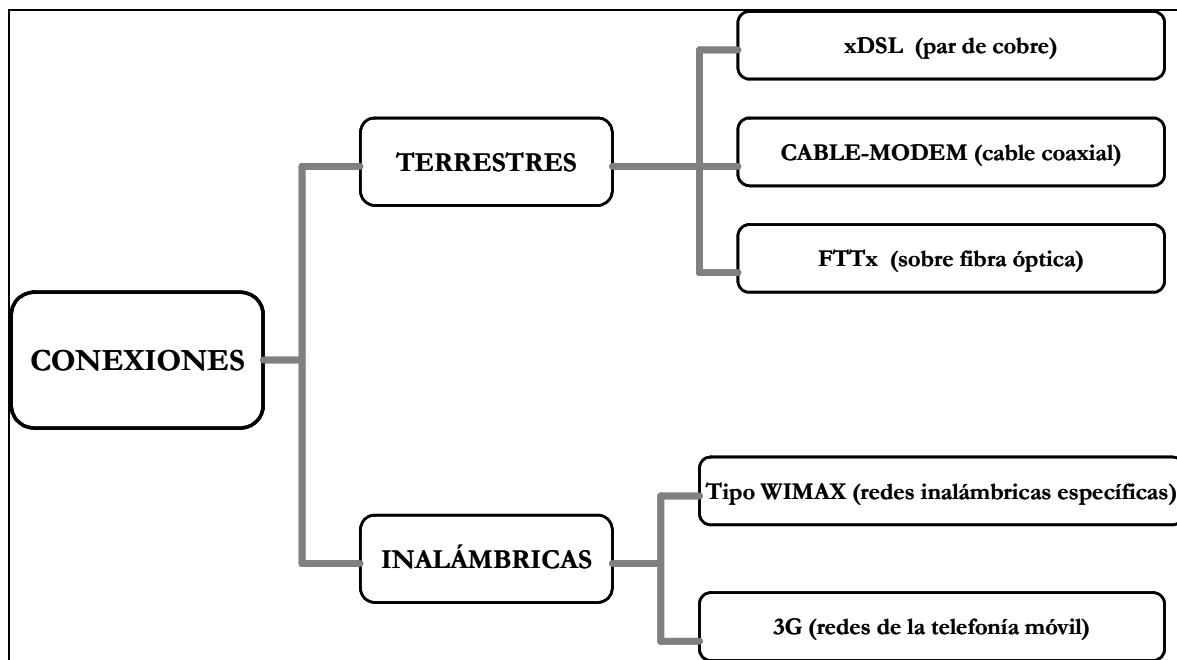
Lo anterior se refiere a la transmisión en el último tramo de la red, el más próximo al suscriptor. Para establecer la conexión completa, sin embargo, los datos deben recorrer una red mucho más extensa, hasta alcanzar al destinatario final, ya sea dentro del mismo país (tráfico local) o en otra parte del mundo (tráfico internacional). Para ello las redes de última milla se conectan a redes troncales tanto nacionales como internacionales, en lo que se conoce como el *backbone* de Internet. Éstas son de fibra óptica y satelitales, y atraviesan países, continentes y océanos, conectando a los usuarios de todas partes del globo.

En el apartado anterior describimos el producto. A continuación describiremos someramente las principales formas de proveerlo, con el objeto de ilustrar al lector no especialista. Para ello, nos

¹⁷ Aaron y Burnstein (2003) desarrollan esta idea.

guiaremos por el esquema que aparece en la Figura 1, que básicamente clasifica las conexiones según la red que utilizan para transmitir en el tramo más próximo al suscriptor.

Figura 1: Principales Tipos de Conexión a Internet



Fuente: Elaboración propia.

Como clasificación básica, las conexiones a Internet pueden separarse entre las que se montan sobre cables (“terrestres”) y las inalámbricas. Las primeras transmiten datos a través de redes físicas –cables de distintos materiales- y las segundas a través del aire, como ondas de radio.

Actualmente, las principales dos clases de conexión en la última milla son terrestres y han sido montadas sobre redes preexistentes: DSL¹⁸, que utiliza las redes de par de cobre de la telefonía fija y Cable-modem, que opera sobre las redes de cables coaxiales de la televisión por cable. Ambas infraestructuras han debido ser adecuadas para transmitir datos¹⁹ y son continuamente perfeccionadas con la aplicación de nuevas tecnologías que permiten aumentar la velocidad y la

¹⁸ DSL incluye ADSL, SDSL y otras. Ver glosario.

¹⁹ Las redes de par de cobre fueron construidas para transmitir solamente voz y debieron ser readecuadas para permitir la transmisión de datos. Las redes de la televisión por cable inicialmente eran unidireccionales puesto que debían llevar la señal de televisión hacia los hogares. El tráfico de Internet es bidireccional, lo que requirió de mejoras específicas a la red para permitirlo.

calidad del servicio. Según los datos ITU 2006 para los países que reportan las tecnologías de BA, aproximadamente el 60% de las suscripciones de conexión fija era DSL, el 30% era cable-modem y el 10% restante correspondía a otras tecnologías. En la sección 4 se presentan estos datos con mayor detalle.

También existen redes de fibra óptica de punto a punto, las que están aumentando sus coberturas en el mundo desarrollado, especialmente en la región del Asia-Pacífico. Se trata de redes nuevas creadas especialmente para transmitir datos²⁰ y su principal ventaja es que permiten una velocidad de navegación prácticamente ilimitada. En Japón y Corea del Sur, por ejemplo, se están instalando redes de fibra óptica con subsidio estatal. En esta categoría entran todas las tecnologías FTTx (*Fiber to the x*) que llegan con fibra óptica hasta el hogar (FTTh), el edificio (FTTb) y otras locaciones próximas al usuario final.

Como se observa en la Figura 1, la otra gran categoría corresponde a las conexiones inalámbricas. Si bien éstas aún tienen participaciones menores respecto de las redes terrestres, en el mundo desarrollado y en Chile están penetrando con fuerza el mercado, como complemento o sustituto a la conexión fija. El más reciente “Reporte Económico del Presidente” de Estados Unidos al Congreso de esa nación, presentado en febrero de 2008, destaca especialmente el notable auge de las comunicaciones inalámbricas. En relación con el mercado de la BA hace notar que hasta 2005 prácticamente sólo existían líneas terrestres para conectarse a Internet, pero que eso estaba cambiando. La categoría de mayor crecimiento en el último tiempo en ese país correspondía a las conexiones móviles inalámbricas, que se elevaron desde 3 millones a fines de 2005 hasta más de 20 millones a fines de 2006²¹.

Actualmente, las dos principales clases de conexión inalámbrica en Chile son las de la familia Wimax que transmite por redes inalámbricas especialmente creadas para estos efectos, y el acceso móvil 3G, que utiliza las redes de la telefonía móvil que, al igual que las redes de la televisión por cable y la telefonía fija, han debido adecuarse para poder transmitir datos²².

²⁰ En algunos países, como Dinamarca, Holanda y Bélgica, las redes de fibra óptica se instalaron inicialmente para transmitir TV digital y TV sobre IP.

²¹ United Status Government Printing Office. “Economic Report of the President”. Transmitted to the Congress. February 2008. Páginas 154-157.

²² El acceso móvil puede constituir un complemento o sustituto a las conexiones fijas (detalles en ITU 2007). Lee (2007), en un trabajo econométrico en que estima la penetración de la banda ancha en países de la OECD y en países miembros de la ITU concluye que el acceso móvil todavía no es ni complemento ni sustituto de las conexiones fijas.

Hasta ahora, las redes terrestres, especialmente las de fibra óptica, pueden transmitir a mayor velocidad. Las redes inalámbricas, por su parte, tienen la ventaja de que son nómades (permiten trasladar la conexión, de la casa a la oficina, por ejemplo) o móviles (permiten la conexión mientras se está en movimiento). Las diversas redes son objeto permanente de la investigación y desarrollo, por lo que la tecnología disponible varía a medida que se incorporan las mejoras en los distintos países.

En esta clasificación se han omitido las conexiones conmutadas porque, por su baja velocidad y porque no están siempre disponibles, no se consideran Banda Ancha²³.

Éstas son, a grandes rasgos, las tecnologías disponibles internacionalmente hoy para proveer el servicio de acceso a Internet. Los 3 apartados restantes que componen esta sección se dedican al mercado chileno. Se describen los oferentes, los usuarios y la regulación y políticas de fomento, respectivamente.

²³ Si se utiliza una red telefónica fija o móvil para acceder a Internet, la conexión puede ser conmutada o dedicada. En el acceso conmutado, al utilizar la red para Internet ésta no puede usarse paralelamente para otro fin (como hablar por teléfono), mientras que en el segundo, la conexión es always on –está siempre disponible- y no interfiere con la provisión del otro servicio. Las primeras conexiones a Internet fueron todas conmutadas (a través de las redes de telefonía fija) y requerían para su establecimiento la marcación de un número telefónico por parte del usuario, en forma manual o automática. Éstas han ido perdiendo progresivamente terreno frente a las conexiones dedicadas en todas partes del mundo.

3.3 La Oferta: Redes y Compañías de BA en Chile

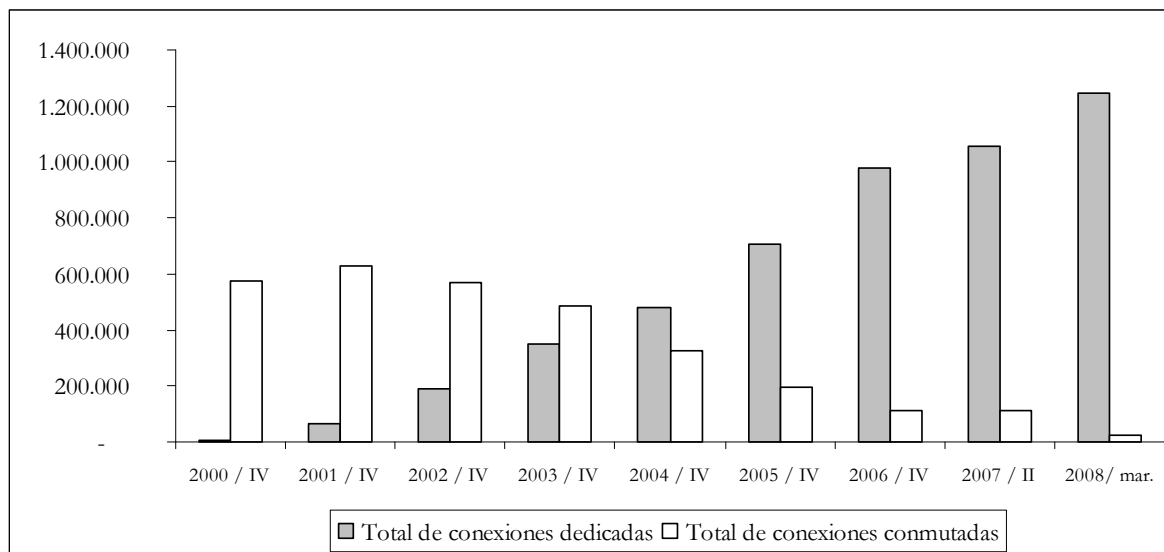
Aunque hoy en día es difícil imaginar la vida diaria sin Banda Ancha o Internet de alta velocidad, lo cierto es que hasta mediados de los noventa, en Chile no existía este servicio. Fue en 1995 cuando llegó al país la primera tecnología capaz de proveer Banda Ancha residencial (usaba las redes de par de cobre sin interferir con el servicio telefónico), aunque pasarían varios años antes de que se extendiera el servicio. Esa tecnología se conoce como ISDN y es la antecesora de la ADSL que se usa masivamente en la actualidad.

En el primer informe estadístico del sector de las telecomunicaciones, que dio a conocer la Subsecretaría del ramo en septiembre del año 2000, la industria de acceso a Internet estaba constituida por 34 empresas que proveían conexión (ISPs); algunas eran filiales o empresas relacionadas a empresas de telecomunicaciones, mientras que otras eran independientes. El dinamismo que caracteriza internacionalmente el sector ya se había manifestado en Chile en aquel entonces, según constata el aludido informe: *“el dinamismo que caracteriza este mercado (...) ha dado origen a numerosas transacciones y fusiones al interior de este mercado, lo que ha incidido en un continuo cambio en las relaciones de propiedad y en el mapa de operadores de este segmento (acceso a Internet) de la industria”*²⁴.

Hasta el año 2000 todas las conexiones a Internet eran conmutadas; las dedicadas representaban el 1,3% del total. Pero la superioridad de las conexiones *always on* habría de imponerse: en 2004 ya eran mayoría y en marzo de 2008 menos del 2% del total de conexiones era conmutado. La Figura 2 da cuenta de esta evolución.

²⁴ Subtel (2000), página 8.

Figura 2: Evolución de las Conexiones Conmutadas y Dedicadas (2000-2008)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Subtel (www.subtel.cl); los datos de marzo 2008 fueron proporcionados para la realización del presente estudio. Notas: (i) No considera acceso móvil. (ii) Los números romanos aluden a los trimestres.

Ya hemos visto que las conexiones a Internet pueden clasificarse en terrestres (alámbricas) e inalámbricas; que las primeras hoy representan la inmensa mayoría; y que entre ellas, las tecnologías más habituales son ADSL y Cable-Modem. También vimos que las tecnologías inalámbricas están entrando y aumentando su participación. El caso chileno se acopla a este escenario global.

La información estadística pública más reciente sobre la estructura del mercado de la banda ancha proviene de un informe que preparó la Subtel para el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) en el contexto del auto no contencioso Rol N° NC 198-07 de dicho tribunal y que fue recepcionado recién el 28 de marzo del presente año. Según esa fuente, en enero de 2008 había 1.411.928 conexiones dedicadas en todo Chile: 94% fijas alámbricas, 5% móviles y 1% fijas inalámbricas. Desagregando las conexiones fijas alámbricas entre DSL y Cable-Modem, tenemos las siguientes participaciones de las principales tecnologías (ver Cuadro 1).

Cuadro 1: Conexiones Dedicadas, según Tipo de Tecnología
(enero 2008)

Tipo	Número de Conexiones	Participación
ADSL	792.106	56,1%
Cable-Modem	523.226	37,1%
Acceso Móvil	68.438	4,8%
Fijo inalámbrico	17.993	1,3%
Otros fijo alámbrico	10.165	0,7%
Total	1.411.928	100,0%

Fuente: Subtel (Informe a TDLC y desagregación preparada especialmente para este informe).

Respecto de las tecnologías dominantes, la situación chilena está en línea con lo que sucede en el nivel internacional. Las conexiones fijas alámbricas (o terrestres) dominan el mercado, y ADSL y Cable-Modem ostentan los lugares 1° y 2°, respectivamente. Esta estructura sugiere la presencia de competencia entre redes: dos tecnologías dominantes, con distintas estructuras de costo, pugnando por obtener una mayor cuota de mercado; y presencia de tecnologías alternativas que amenazan con elevar su participación.

Conviene insistir en el alto dinamismo del sector, que implica que los datos como los del Cuadro 1 cambien radicalmente en períodos cortos. La tecnología 3G irrumpió en 2007 y ya da cuenta de casi 5 puntos de participación de mercado. De hecho, las estadísticas que publica regularmente Subtel en su sitio web aún no incorporan las conexiones móviles, precisamente por su reciente incorporación en la industria de la BA. Las tecnologías ADSL y Cable-modem, por su parte, tampoco han mantenido una participación relativa estable. Tomando sólo conexiones fijas dedicadas, entre el cuarto trimestre de 2001 y enero de 2008, la primera elevó su participación en 18 puntos porcentuales adicionales de participación²⁵.

Como se ha dicho, “aguas abajo” todas estas redes se interconectan, primero en el nivel nacional y luego en el nivel mundial. En Chile, desde 1997 existe el NAP que es el *backbone* chileno al que confluyen las conexiones que proveen los múltiples ISPs. Este enlace nacional está construido mayoritariamente de fibra óptica, permitiendo que los contenidos locales viajen a gran velocidad

²⁵ Estimación propia realizada a partir de información pública que reporta Subtel. El cálculo considera sólo conexiones dedicadas fijas (alámbricas e inalámbricas).

entre usuarios nacionales²⁶. Al respecto, existe una norma técnica de la Subtel que obliga a los ISPs locales a establecer y aceptar conexiones entre sí para cursar el tráfico nacional de Internet²⁷.

La red nacional a su vez está conectada con el resto del mundo a través de tres redes de fibra óptica que lo unen con Estados Unidos y desde ahí con el resto del mundo. Actualmente hay tres enlaces de fibra óptica que atraviesan el Océano Pacífico, con capacidad más que suficiente para atender el tráfico que se genera²⁸, y el país cuenta además con la posibilidad de conectarse por vía satelital, contratando el servicio con proveedores globales²⁹.

Las principales compañías que operan actualmente en el mercado de la provisión de Internet en Chile son Telefónica CTC y VTR. Acorde con la naturaleza de su *core business*, la primera opera con tecnología ADSL que se monta sobre las redes de la telefonía fija, y la segunda utiliza tecnología Cable-modem que requiere de las redes de la televisión por cable. Ambas proveen sus servicios sólo donde tienen sus redes físicas y la tendencia predominante es comercializar el servicio de Banda Ancha como parte de un paquete de servicios que incluye telefonía y Cable TV.

A la fecha, VTR es la única compañía que utiliza redes de cable coaxial para proveer Banda Ancha en la última milla y ha ido extendiendo su zona de operación a medida que expande sus redes. Con tecnología ADSL operan otras compañías telefónicas además de CTC, entre las que destacan Telefonía del Sur entre las regiones VIII y XI, y GTD Manquehue, especialmente en la zona oriente de la capital. En el segmento de conexiones inalámbricas, tres compañías tienen licencias para ofrecer Wimax: Telmex, VTR y Entel Will. La primera es la que tiene la mayor participación en este mercado. El Acceso Móvil, por su parte, es provisto por las tres empresas del rubro telefonía móvil, que son Entel PCS, Claro y Movistar. La conexión se realiza a través de una tarjeta especial o utilizando un teléfono móvil de tercera generación que se conecta al PC. Como conglomerado, ENTEL es un actor relevante en el mercado de la conexión a Internet, puesto que ofrece diversas clases de acceso. Entrega conexión conmutada y dedicada sobre las redes de

²⁶ Más información en www.nap.cl.

²⁷ Ver apartado “Regulación y políticas de fomento”.

²⁸ Hubo una sobreinversión en redes internacionales de fibra óptica en América Latina durante la llamada “burbuja de las puntocom”. De hecho, la construcción de redes de cables submarinos se elevó hacia el año 2001 y luego se redujo drásticamente en los años siguientes, y se ha mantenido baja desde entonces. Ver datos en: <http://www.telegeography.com/products/gb/>

²⁹ Al parecer, este tipo de acceso habría reducido ostensiblemente su participación de mercado tras el despliegue de las redes de fibra óptica.

telefonía fija, conexión inalámbrica a través de Entel Will, y participa activamente en el acceso móvil a través de Entel PCS, además de ser co-dueño de un de los enlaces internacionales y suministrar redes troncales locales a otros actores como VTR.

En el Cuadro 2 se presentan las participaciones relativas de las compañías que ofrecen conexiones dedicadas, distinguiéndolas entre aquellas que proveen acceso fijo (alámbrico e inalámbrico) y móvil.

Cuadro 2: Participación de Mercado Principales Compañías que Ofrecen Conexión Dedicada a Internet (enero 2008)

Empresa	Acceso Fijo	Acceso Móvil	Total
Telefónica	47,3%		44,9%
VTR	39,5%		37,5%
Telefónica del Sur	4,3%		4,0%
Entel	2,8%		2,6%
GTD Manquehue	2,1%		2,0%
Cmet	1,3%		1,2%
Otras compañías de acceso fijo	2,8%		2,7%
Entel PCS		61,5%	3,0%
Movistar		36,5%	1,8%
Claro		2,0%	0,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Subtel.

El Cuadro 2 da cuenta de un mercado altamente concentrado: sobre el 80% del mercado está en manos de dos compañías. Como una usa la red de telefonía fija para proveer el servicio y la otra utiliza la red de la televisión por cable, la rivalidad entre esos actores es, en la práctica, una competencia entre redes, como hemos señalado con anterioridad, y que se materializa en las zonas geográficas en que ambas redes están presentes. Según relatan los ejecutivos de las compañías, generalmente donde llega VTR también llega alguna compañía telefónica (CTC, Telefónica del Sur, GTD Manquehue); en dichos sectores la intensidad de la competencia presumiblemente sería mayor. Un episodio que ilustra lo anterior fue el reciente aumento de las velocidades de todos los planes que ofrecen VTR y Telefónica, que se detalla en el Recuadro 1.

Recuadro 1: Competencia y Calidad de Servicio

A fines de febrero de 2008, los usuarios de Internet en Chile recibieron una excelente noticia: unilateralmente, las dos principales compañías que ofrecen conexión de Banda Ancha a Internet (VTR y Telefónica) anunciaron que triplicarían las velocidades de sus planes en forma gratuita y automática. Los anuncios estuvieron espaciados por solo unas horas, y ambas compañías señalaron que todos sus clientes estarían disfrutando del beneficio sin costo el día 20 de abril y que sería extensivo a los nuevos usuarios. La medida abarca todos los planes. Por ejemplo, el de 300 kbps de ambas compañías ahora es de 1 Mbps y el de 600 kbps, también de las dos compañías, ahora es de 2 Mbps. Entel Internet y GTD Manquebue hicieron anuncios equivalentes y aumentaron las velocidades de sus conexiones.

La iniciativa refleja claramente la intensidad de la competencia entre los proveedores que hoy concentran la mayor parte del mercado; la estrategia de uno tuvo que ser replicada por el otro al instante para no perder clientes. ¿Cuántos usuarios hubieran migrado de compañía en caso contrario?

Pero hay más. La medida coincide con los últimos adelantos tecnológicos en telefonía móvil de tercera generación (3G) y la migración de las tres principales compañías de ese sector en Chile –Entel PCS, Claro y Movistar– hacia el estándar HSPA. Este hito introduce el acceso móvil como una competencia relevante en el mercado de provisión de Internet de Banda Ancha, pues eleva considerablemente la velocidad de la conexión móvil. Hasta diciembre de 2006, cuando Entel PCS hizo el cambio de estándar (fue la primera), el acceso móvil a Internet era de muy baja velocidad (68 kbps) por lo que no era sustituto relevante de la Banda Ancha terrestre. Pero en 2007 el acceso móvil de Movistar, Claro, y Entel PCS pasó a la categoría de Banda Ancha, pues el estándar HSPA permite navegar a una velocidad promedio de 700 kbps y de hasta 2 Mbps. Y unos meses más tarde, VTR y Telefónica triplicaron las velocidades llevando sus planes a un nivel claramente superior al del acceso móvil. Con todo, las compañías móviles comenzaron una fuerte campaña comercial para captar clientes para su B.A.

Los proveedores de telefonía móvil ya anuncian mejoras en sus equipos 3G y el desarrollo de redes y softwares elevará también la velocidad del acceso móvil. Se señala que para 2010 alcanzarán la velocidad de 100 Mbps. El desarrollo en redes físicas también promete incrementar las velocidades y algunos proveedores están ofreciendo fibra óptica al hogar en algunos sectores. Así las cosas, probablemente la competencia entre redes seguirá mejorando la relación calidad/precio de la Banda Ancha, como parece haberlo hecho hasta ahora.

Fuente: Elaboración propia.

Puesto que el acceso móvil está recién incorporándose al mercado de la BA, las compañías que lo proveen tienen participaciones pequeñas en el mercado. Las tres compañías del sector están presentes, aunque sus participaciones relativas son disímiles.

Respecto del formato de comercialización, en Chile el acceso a Internet de Banda Ancha se vende generalmente dentro de un paquete de 2 o más servicios, con televisión por cable y telefonía fija. En el caso de los dos principales proveedores, los clientes con dos o más servicios representarían sobre el 90% del total según informan sus ejecutivos. La paquetización de servicios de telecomunicaciones es una realidad mundial, aunque la fracción de usuarios que contrata paquetes versus servicios individuales varía entre países. En un análisis realizado por la OECD en 2006 en que se examinaron las políticas de comercialización de 87 proveedores en los 30 países que conforman la organización se determinó que todos ofrecían “paquetes de servicios”, ya sea “double-play” (datos y voz, o datos y video) o “triple-play” (datos, voz y video); 48 proveedores en 23 países ofrecían esta última modalidad³⁰.

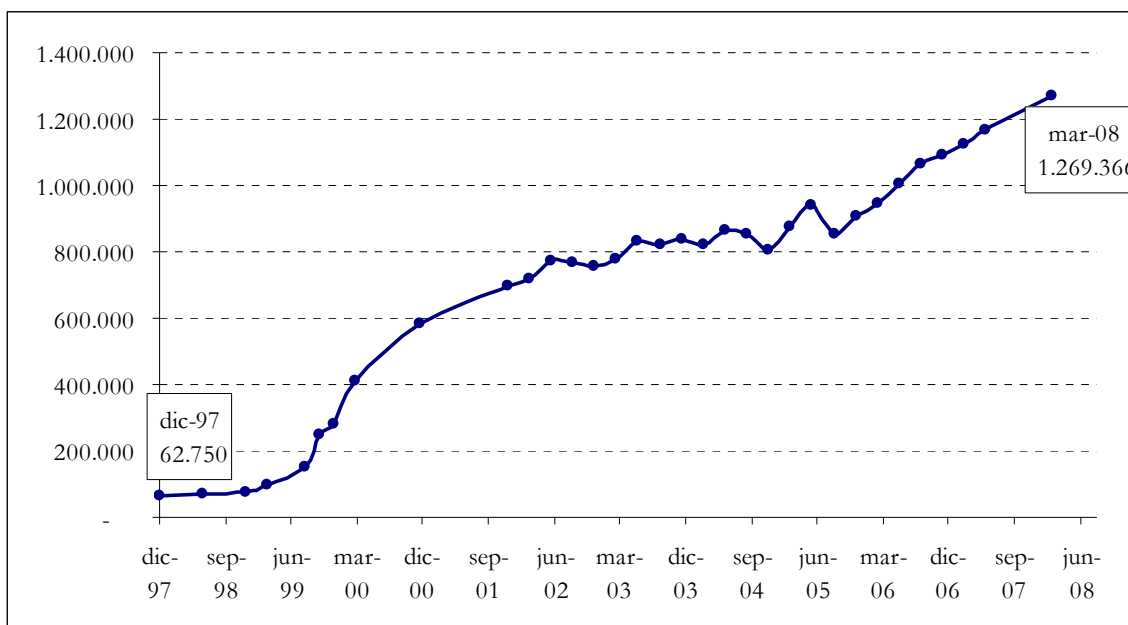
Cabe destacar que tanto para la tecnología ADSL que opera sobre redes telefónicas, como para la tecnología Cable-Modem que utiliza los cables coaxiales de la televisión por cable, el costo de proveer la conexión a Internet corresponde al valor adicional respecto del costo del servicio básico de telefonía y televisión, respectivamente. En efecto, una vez que se tienen las redes y el hogar está conectado, es posible ofrecer Banda Ancha a un menor precio que si sólo se vende conexión a Internet. Ello explica la tendencia a la paquetización, pero además revela un aspecto importante para el análisis econométrico que se desarrolla posteriormente en este trabajo: la mejor manera de contabilizar el precio de la Banda Ancha es por la vía del “precio implícito” del producto dentro del paquete, que se calcula como el diferencial del paquete con y sin Internet. De este modo se recoge la idea de que éste sería el servicio “marginal”, en el sentido de que es un servicio adicional al servicio de base que es telefonía fija o televisión por cable. El precio de contratar exclusivamente Internet es mayor y, según la información proporcionada por las principales compañías, menos del 10% de su clientela paga ese precio.

³⁰ OECD (2006): “Multiple Play: Pricing and Policy Trends”, Directorate for Science, Technology and Industry, Comité for Information, Computer and Communications Policy”.

3.4 La Demanda: los Usuarios de BA en Chile

El primer registro oficial de usuarios de Internet en Chile corresponde a diciembre de 1997 y corresponde a una estimación de la Subsecretaría de Telecomunicaciones presentada en el primer informe estadístico del sector publicado en 2000. La Subtel calculó que a fines de ese año había cerca de 62.750 clientes en todo el país. Para diciembre del año siguiente la cifra se había elevado a 75.000 y un año más tarde bordeaba los 210.000. La tendencia al alza se ha mantenido y ha sido elocuente, como puede apreciarse en la Figura 3.

Figura 3: Clientes/suscriptores de Internet en Chile
(diciembre 2007 – marzo 2008)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Subtel. Nota: Los datos entre diciembre 1997 y marzo 2000 están tomados del “Informe Estadístico 1: Estadísticas Básicas del Sector Telecomunicaciones en Chile, 1990- Primer Semestre 2000”, septiembre 2000, de la Subtel y corresponden a estimaciones realizadas por dicha entidad. Los datos de diciembre 2000 en adelante corresponden a las series de estadísticas que publica en línea subtel sobre la base de información entregada por los ISPs. El dato de marzo 2008 fue provisto especialmente para la realización de este trabajo. Considera conexiones conmutadas y dedicadas, pero no considera el Acceso Móvil.

Destaca en particular el incremento observado desde mediados de 1999 y que se mantiene hasta mediados de 2001, que podría deberse al Decreto Tarifario de la CTC de ese año. En el citado informe, la Subtel señala: “A mediados de 1999 se observa un punto de inflexión en la dinámica del sector, como resultado de la rebaja en el costo de conexión telefónica introducida a través del Decreto Tarifario de CTC.

Ese hito marca el inicio de una mayor actividad y competencia a través de la introducción de planes que incluían la gratuidad del servicio de acceso a Internet por parte de los proveedores de este servicio (ISPs)³¹ Recuérdese que en ese tiempo menos del 10% de las conexiones eran dedicadas, y en las conmutadas se pagaba principalmente por cantidad de minutos. Igualmente, en dicha fecha la única forma de llegar a la “última milla” era a través del par telefónico, por lo cual el decreto comentado - que algunos consideran una suerte de desagregación - tenía temporalmente sentido para profundizar el mercado. Entre 2001 y 2005 el principal movimiento en el mercado es el reemplazo de las conexiones conmutadas por dedicadas, aunque estas últimas crecen más que lo que decrecen las otras (ver Figura 2). ADSL se introduce en Chile en 1999 y Cable-modem en 2000. El incremento de las conexiones en 2005 y 2006 se explicaría especialmente por el desarrollo de la modalidad de comercialización en paquetes de dos o tres servicios, que hoy está profundamente asentada en el sector.

En términos de penetración, la Internet de BA (conexiones dedicadas) recién pudo observarse en el año 2000. Al cuarto trimestre de ese año había 0,05 suscripciones de BA por cada 100 2000 habitantes. A marzo de 2008 había 7,43 suscripciones de BA cada 100 habitantes y el 28,73% de los hogares estaba conectado. El Cuadro 3 muestra cómo ha evolucionado la penetración del servicio de BA tanto a nivel de hogares como de personas.

Cuadro 3:
Evolución de la tasa de penetración de la BA a nivel de personas y de hogares (2000-2008)

Periodo (año/ trimestre)	Penetración del Servicio de BA	
	NIVEL PERSONAS (suscripciones/100 habitantes)	NIVEL HOGARES (suscripciones/100 hogares)
2000 / IV	0,05	0,20
2001 / IV	0,43	1,69
2002 / IV	1,20	4,72
2003 / IV	2,21	8,53
2004 / IV	2,98	11,47
2005 / IV	4,36	16,79
2006 / IV	5,96	22,96
2007 / II	6,35	24,49
2008 / marzo	7,43	28,73

Fuente: estimación propia en base a información de Subtel.

Notas: incluye el total de conexiones (residenciales, comerciales y otras). Para las tasas de marzo se usó la estimación INE de Población y el número de hogares según CASEN 2006.

³¹ Fuente: Subtel (2000), página 23.

Los datos Subtel recién presentados son consistentes con los resultados de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) de 2006, que es la versión más reciente. Según esta última fuente, en 2006 el 15,1% de los hogares tenía BA. Subtel reporta 22,96%, pero contabiliza suscripciones de hogares, comerciales y otras, mientras que el dato CASEN sólo da cuenta de las conexiones residenciales³². Aunque la información CASEN es menos reciente (2006), dicha encuesta aporta información específica que ayuda a caracterizar el mercado y que no es posible obtener de otras fuentes.

CASEN da cuenta del acceso a Internet de la población a través de dos bloques de interrogaciones. El primero se refiere al equipamiento del hogar, donde se pregunta si el hogar cuenta o no con conexión a Internet del mismo modo que se pregunta si el hogar tiene teléfono fijo o televisión por cable. Los resultados son homologables a las cifras periódicas de Subtel respecto de la penetración del servicio en el nivel de hogares, pero al cruzarla con otros datos de la encuesta, permite la desagregación por quintil de ingreso y la comparación con la penetración de otros bienes tecnológicos. El Cuadro 4 muestra estos resultados.

Cuadro 4: Equipamiento del Hogar / Penetración de Internet a nivel de hogares, por quintil de ingreso autónomo (2006)

Quintil de ingreso autónomo	Internet de Banda Ancha	Internet (BA + Acceso Conmutado)
I	3,2%	4,4%
II	5,6%	7,7%
III	9,8%	13,0%
IV	18,4%	24,7%
V	38,5%	48,9%
País	15,1%	19,7%

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2006.

Como cabría esperar, las suscripciones de BA se concentran en los hogares de mayores ingresos. En efecto, el 38,5% de los hogares del quintil superior de ingreso autónomo cuenta con conexión

³² Subtel también reporta separadamente las conexiones residenciales, pero sumando conmutadas y dedicadas. Tomando ese dato, el porcentaje de hogares conectados asciende a 19,92%, valor muy cercano al dato Casen para la totalidad de conexiones a Internet que asciende a 19,7%.

a Internet de BA, mientras que sólo el 3,2% de los hogares del quintil de menores ingresos tiene el mismo servicio. Los porcentajes aumentan si se contabilizan también las conexiones conmutadas, pero se mantiene la brecha; la relación de las penetraciones entre el quintil V y el quintil I sólo se reduce de 12 a 11 veces.

Respecto de otros bienes tecnológicos que pueden formar parte del equipamiento del hogar, se observa que la BA está aún lejos de los niveles alcanzados por la televisión por cable y la telefonía fija. Tal como se observa en el Cuadro 5, en los hogares de todos los quintiles de ingreso la BA tiene una penetración inferior a esos servicios. La brecha se extrema si comparamos BA con telefonía móvil. Aquí la comparación es algo distinta, puesto que la BA se calcula en el nivel de hogares (todas las personas del hogar pueden gozar del servicio si está disponible) y la telefonía móvil se reporta en el nivel de personas, porque es un servicio de uso personal. Hecha la salvedad, la comparación es la siguiente: el 3,2% de los hogares del quintil I tiene BA, pero el 35% de las personas que conforman el primer quintil de ingresos tiene teléfono móvil.

La menor disposición a pagar por BA en los quintiles de menores ingresos, que no obstante eligen acceder a otros servicios tecnológicos como televisión por cable, resulta sugerente en términos de lo que podría ser la racionalidad última de la oferta “paquetizada” de servicios por parte de las compañías. La BA podría ser un bien “de experiencia”, cuyo beneficio se advierte sólo por medio de su uso efectivo, lo que podría ser particularmente relevante en los segmentos de menor educación que se asocian a los de menores ingresos. Ello podría inducir entonces a las compañías a desarrollar estrategias de introducción del servicio BA por medio de paquetes de oferta conjunta.

Cuadro 5:
Penetración de servicios tecnológicos en el hogar, según quintil de ingreso (2006)

Quintil de ingreso autónomo	Internet		Otros servicios en hogar		Servicio personal Telefonía Móvil
	BA	BA + acceso conmutado	TV cable / Satelital	Telefonía Fija	
I	3,2%	4,4%	9,1%	22,4%	35,9%
II	5,6%	7,7%	14,6%	34,9%	46,2%
III	9,8%	13,0%	21,5%	47,8%	53,0%
IV	18,4%	24,7%	33,7%	60,2%	63,0%
V	38,5%	48,9%	55,8%	73,5%	77,5%
País	15,1%	19,7%	26,9%	47,8%	53,8%

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2006. Notas: la telefonía móvil se calcula a nivel de personas (clientes cada 100 habitantes); el resto de los servicios corresponde a equipamiento del hogar y por lo tanto es a nivel de hogares.

Por otro lado, puesto que el hogar no es el único lugar donde se puede usar Internet, CASEN no sólo pregunta por el equipamiento del hogar sino que también interroga a todas las personas mayores de 5 años sobre el uso de las TICs. Los resultados para el año 2006 indican que el 37,1% de los encuestados usa Internet en algún lugar, cifra claramente superior al porcentaje de hogares conectados (Cuadro 6). En el primer quintil de ingresos la diferencia se extrema: aunque sólo el 3,2% de los hogares cuenta con BA, el 24,5% de las personas que lo conforman usa Internet. El Cuadro 7 permite entender esta diferencia. Mientras los grupos menos favorecidos acceden a Internet especialmente en los establecimientos educacionales y lugares privados (cibercafés), los individuos de mayores ingresos lo hacen principalmente en el hogar.

Cuadro 6:
Fracción de usuarios de Internet, según quintil de ingreso autónomo

Quintil de ingreso autónomo	Usuarios de Internet
I	24,5%
II	27,8%
III	32,4%
IV	43,1%
V	64,1%
País	37,1%

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2006. Nota: corresponde al porcentaje de encuestados de cada quintil de ingreso autónomo que declara usar Internet en algún lugar.

Cuadro 7: Principal lugar de uso de Internet (primera mención)

Lugar/ Quintil	Hogar	Trabajo	Estab. Educativo	Telecentro	Lugares Privados	Otro	Total
I	10,8%	2,9%	56,4%	1,5%	24,9%	3,5%	100,0%
II	17,6%	7,1%	42,1%	1,2%	28,4%	3,6%	100,0%
III	28,3%	13,3%	27,9%	0,9%	26,1%	3,5%	100,0%
IV	42,6%	17,9%	16,9%	0,7%	18,9%	2,9%	100,0%
V	61,6%	21,9%	6,9%	0,4%	7,1%	2,1%	100,0%
País	36,9%	14,3%	25,8%	0,8%	19,1%	3,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2006.

Estos últimos antecedentes resultan relevantes al momento de desarrollar políticas públicas de masificación de la BA, y evaluar la costo-efectividad de distintas alternativas, como pueden ser conectar hogares, o conectar escuelas o instalar infocentros.

3.5 Regulación y Políticas de Fomento

El marco en el que se desenvuelve el mercado de acceso a Internet es bastante desregulado y en general permite el libre accionar de los actores. Rige la Ley N°18.168 General de Telecomunicaciones por ser éste un servicio perteneciente a dicha categoría, y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, vela por su correcto funcionamiento. A diferencia de lo que sucede con otros servicios de telecomunicaciones como la telefonía, en que rige la fijación tarifaria, en Banda Ancha el regulador no ha establecido limitaciones adicionales a la normativa económica básica de protección de la libre competencia y sano desarrollo de los mercados, válida para todos los sectores de la economía.

La Subtel sí ha dictado dos normas técnicas en relación con el servicio de acceso a Internet, en octubre de 1999 y junio de 2000. La primera obliga a los ISPs locales a establecer y aceptar conexiones entre sí para cursar el tráfico nacional de Internet, con el objeto de garantizar el buen funcionamiento y no discriminación en la calidad del servicio. La segunda fija indicadores de calidad de los enlaces en la conexión para cursar el tráfico nacional de Internet y el sistema de publicidad de los mismos, obligando a las compañías a medir la calidad del servicio (en términos de tasa de pérdida de paquetes, latencia y tasa de ocupación de un enlace) y mantener a los usuarios informados.

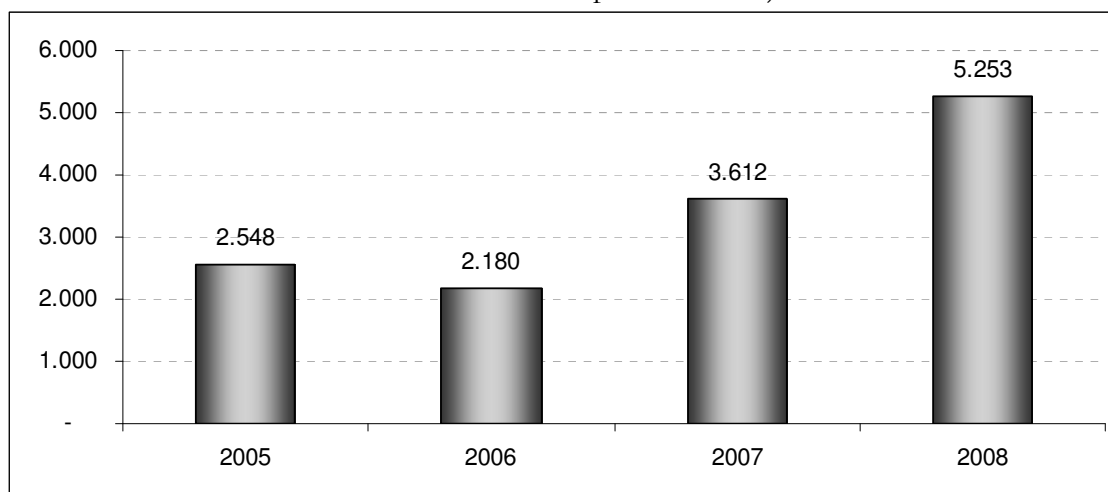
Por regla general, en industrias sometidas a fuertes e impredecibles cambios tecnológicos, resulta preferible un marco esencialmente desregulado como el que opera en Chile. En sistemas dinámicos, las probabilidades de equivocarse al normar con referencia a realidades tecnológicas que luego se modifican pueden ser elevadas. El énfasis regulatorio en estos casos debiera estar en la provisión de información al usuario y en la promoción de la entrada de nuevas tecnologías, a lo que se ha hecho referencia en el capítulo anterior.

Hoy existen iniciativas legislativas tendientes a intensificar la regulación del mercado, como precisar legalmente el concepto de BA y el proyecto de “neutralidad de red” que impediría la

segmentación de usuarios. Éstas se discuten sin urgencia en el Congreso y hasta ahora no han prosperado³³.

En relación con las políticas de fomento, la principal herramienta de promoción del sector telecomunicaciones es el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT). Aunque inicialmente fue creado para extender la cobertura del servicio de telefonía fija, en 2001 amplió su foco hacia todos los servicios del sector, incluyendo por tanto, el acceso a Internet. El fondo depende del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y lo administra un Consejo compuesto por varios Ministros de Estados y expertos del área. Anualmente, la Ley de Presupuesto asigna el monto, se fija la política de subsidio y se llama a concurso público de proyectos; luego, se trata de un subsidio a la oferta. El primer criterio de asignación de fondos es según el menor subsidio requerido por el postulante y su ejecución normalmente toma la forma de una concesión de servicio de telecomunicaciones. La Figura 4 muestra la asignación presupuestaria del FDT de los últimos años.

Figura 4:
Asignación al Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en la Ley de Presupuesto (en millones de pesos de 2008)



Fuente: Leyes de Presupuesto, DIPRES.

³³ El 13 de septiembre de 2006 ingresó al Congreso Nacional el proyecto que “Modifica la ley de protección al consumidor en lo relativo a la publicidad engañosa por parte de los proveedores de Banda Ancha” (Boletín 4532-03), que propone precisar lo que debe entenderse por BA y obliga a los proveedores a indicar en la publicidad de sus servicios la “velocidad mínima garantizada”. El 20 de marzo de 2007 ingresó el proyecto que “Consagra el principio de neutralidad en la red para los consumidores y usuarios de Internet” (Boletín 4915-19).

Entre los proyectos más recientes que ha apoyado financieramente el FDT se cuentan la conexión de escuelas rurales, el programa “Conectividad Integral Chiloé”, la instalación de plazas digitales en barrios populares del país en el contexto del programa social “Quiero mi Barrio” y la instalación de redes de fibra ópticas en algunas zonas del extremo sur de Chile.

4 Comparación Internacional

En esta sección se compara la situación de Chile en materia de penetración y precios de BA considerando una muestra amplia de países. Con la finalidad de realizar una comparación que incluya las características propias de cada país, en términos de variables macroeconómicas, demográficas, acceso a tecnologías, etc., se estiman modelos econométricos que buscan identificar los principales determinantes de la penetración y precio de BA. Se trata de modelos independientes, un **modelo de penetración** y un **modelo de precios**, que tienen por finalidad proyectar esas variables para Chile que surgen de considerar la realidad internacional, y comparar las mismas con sus valores efectivos. Si el valor proyectado de penetración de BA para Chile supera estadísticamente al valor efectivo, podemos concluir que nuestro país exhibe un número de conexiones inferior a la que cabría esperar dadas sus características específicas, señal de que tendríamos un problema. Del mismo modo, si los precios proyectados resultan inferiores estadísticamente a los precios efectivos, se podría concluir que el servicio de BA en Chile es costoso, en términos relativos, aún después de controlar por las características específicas de nuestro país.

Adicional a las comparaciones de Chile, se identifican aquellos países que exhiben tasas de penetración de BA muy superiores a las que cabría esperar dada sus características específicas. Para estos países, es de interés identificar los principales factores que explican su desempeño.

4.1 Los Datos

Para la estimación de los **modelos de penetración de BA (conexiones por cada 100 habitantes)** se utilizan series de datos del Banco Mundial (*World Development Indicators Online 2007*) y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (*ITU, World Telecommunication Indicators 2007*). Ambas bases de datos proveen una serie de indicadores anuales para más de 200 países, y para un período de más de 40 años. A efecto de estimar los modelos econométricos, se emplea información únicamente de 56 países para el período 2001-2006, debido a que no se cuenta con

todos los campos requeridos por el modelo para el universo de países. La elección del período 2001-2006 se debe a que a partir del año 2001 recién se comienza a disponer de información de penetración de BA para un grupo importante de países. El año 2006 por su parte, corresponde al último año disponible para ambas series. Los 56 países finalmente seleccionados corresponden a aquellos para los que se disponía de información para todo el período 2001-2006. La lista de países seleccionados se presenta en la sección de Anexos (Cuadro (i)).

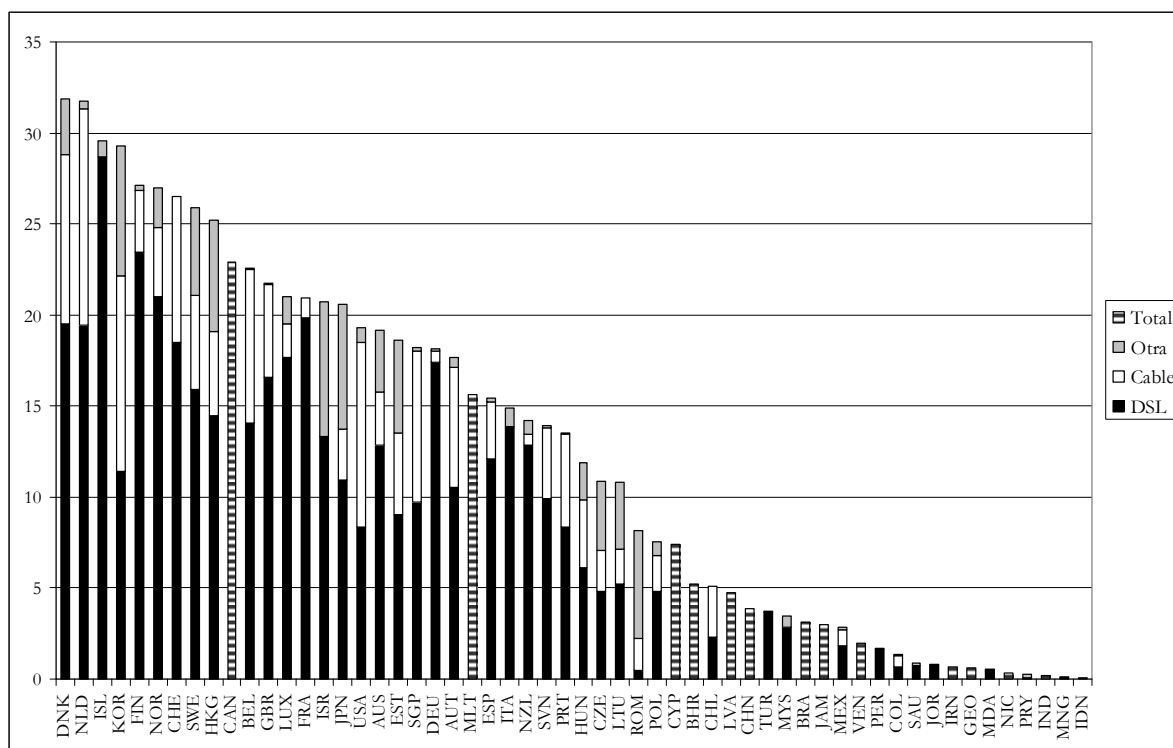
En la Figura 5 se presenta la penetración de BA del año 2006 para los 56 países seleccionados, considerando el tipo de tecnología: DSL, Cable Modem y Otras. Tal como se aprecia en la figura, existe amplia disparidad en términos de penetración de BA para la muestra seleccionada. Destacan países como Dinamarca y Holanda con niveles de penetración de BA en el año 2006 de 31,9 y 31,7 conexiones por cada 100 habitantes respectivamente. En el otro extremo, Mongolia e India aparecen rezagados en la muestra con sólo 0,1 conexiones por cada 100 habitantes. Chile se ubica en el tercio inferior de la muestra, con una penetración de BA en el año 2006 de 5,95 conexiones por cada 100 habitantes.

En términos de tecnologías, y al igual que en caso de nuestro país, destacan principalmente dos: DSL y Cable Modem. Estas tecnologías dominan las conexiones de BA en prácticamente todos los países, con casos destacados como Islandia, Alemania e Italia en que la tecnología DSL domina ampliamente con más del 95% de las conexiones totales. En países como EE.UU. y Hungría, las conexiones se distribuyen de modo más equitativo entre las tecnologías DLS y Cable Modem, tal como ocurre en el caso de Chile³⁴.

Para *Otras Tecnologías*, no identificadas en la base de datos del ITU, destaca el caso de Japón y Corea del Sur con casi un tercio de las conexiones totales con tecnologías distintas a DLS y Cable Modem. De acuerdo a información de la OECD para el año 2007, en Japón y Corea del Sur un 36% y 31% de las conexiones totales de BA correspondieron a *Fibra Óptica*, lo que da cuenta de esta situación.

³⁴ De acuerdo a información de SUBTEL, en el último trimestre del año 2006 las conexiones de banda ancha en Chile se distribuían aproximadamente en un 44,9% de DLS y un 54,8% de Cable Modem. *Otras tecnologías*, representaban tan sólo el 0,3% de las conexiones totales.

Figura 5: Penetración Banda Ancha por Tipo de Tecnología Año 2006.



Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Mundial y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Para aquellos países en que no se dispone del detalle del tipo de tecnología, se presenta la información agregada (*Total*).

Para la estimación del **modelo de precios de BA**, además de las series del Banco Mundial y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, se emplea información de precios obtenida directamente de las páginas web de las compañías proveedoras de BA para una muestra de 46 países. Toda la información se recopiló en la semana del 24 al 30 de marzo de 2008. Nuevamente el tamaño de la muestra resultante obedeció a la disponibilidad de información de todos los campos requeridos para el modelo. Un grupo importante de los países seleccionados para el modelo de precios también fue utilizado en el modelo de penetración. Otros países sin embargo, principalmente de Latinoamérica, se agregan a la muestra inicial. La muestra de países finalmente seleccionados para el modelo de precios se presenta en la sección de Anexos (Cuadro (ii)). En la sección 4.3 siguiente se discute en mayor profundidad la base de datos empleada en la estimación de los modelos de precio.

4.2 Modelos de Penetración de Banda Ancha

Cuando se compara la situación competitiva de Chile de un mercado en particular, respecto de la evidencia internacional, es común que la discusión se centre en el precio de mercado. Básicamente se busca responder a la pregunta sobre si el precio en Chile para un determinado producto o servicio es o no competitivo, dado el contexto internacional. La racionalidad detrás de esta visión es directa: aquellos mercados caracterizados por menores niveles de competencia presentarán, todo lo demás constante, un precio de mercado mayor. Esta evidencia reflejaría una característica distintiva de mercados con empresas con poder de mercado: la extracción de rentas económicas a los consumidores vía el cobro de mayores precios.

Sin embargo, un mercado con empresas capaces de ejercer poder de mercado no sólo se caracteriza por la existencia de mayores precios, sino también, y de modo más importante aún, por una menor producción (y consumo) del bien en cuestión. Esto es, la segunda característica que define al monopolio: limitación de la cantidad ofrecida. En esta subsección analizamos la competitividad del mercado de BA en Chile desde el punto de vista más simple y directo, **la cantidad ofrecida**. Esto es, se busca responder a la pregunta si el número de conexiones por cada 100 habitantes en Chile está en línea con evidencia internacional, una vez controlada las características específicas de nuestro país. Un número de conexiones de BA estadísticamente inferior al proyectado, sería indicio de un mercado menos competitivo.

Para estimar los modelos de penetración se siguen dos enfoques. En primer lugar, se estiman **modelos de datos de sección cruzada** considerando la información de un año en particular (año 2006, último año disponible en la muestra). Dichos modelos tienen por finalidad identificar los determinantes de la penetración de BA, valiéndose de una muestra amplia de países observada en un momento del tiempo. Es importante destacar que se trata de un ejercicio empírico, donde se modela un grupo amplio de variables elegidas entre aquellas que presumiblemente tienen impacto en el nivel de penetración de BA. Sin embargo, y como es tradicional en este tipo de ejercicio, sólo algunas variables resultan finalmente ser estadísticamente significativas, y es sobre éstas donde se pone mayor énfasis en el análisis.

El segundo enfoque considera la heterogeneidad propia de los países observada a lo largo del tiempo, por medio de una estimación de *modelos de datos panel*. Dicha metodología permite utilizar la información de un grupo amplio de países valiéndose de la heterogeneidad de éstos, e incluyendo el *efecto individual* de cada uno. Este último puede ser interpretado como el conjunto de factores no incluidos en las variables del modelo, que son específicos a cada país, y que permiten mejorar la precisión en las estimaciones³⁵.

Modelo de Datos de Sección Cruzada

Como punto de partida del análisis, en la Figura 6 se presenta la penetración de BA (número de usuarios por cada 100 habitantes) en función del PIB per cápita medido a paridad de poder de compra (PPP) para el año 2006. A diferencia del caso de precios de BA, donde el objetivo es comparar precios de un mismo bien con características de transable, y por tanto corresponde expresarlos en dólares corrientes, a efectos de medir el impacto del ingreso en la adopción o consumo de un bien corresponde emplear las cifras de PIB per cápita en PPP. Esta medida incorpora las diferencias de precios de los bienes no transables, constituyendo una medida de ingreso relativo real entre países que da cuenta de diferencias en el poder adquisitivo entre éstos. Aquellos países con mayor PIB per cápita en PPP, estarán en condiciones de consumir una mayor cantidad de un determinado bien o servicio, todo lo demás constante³⁶.

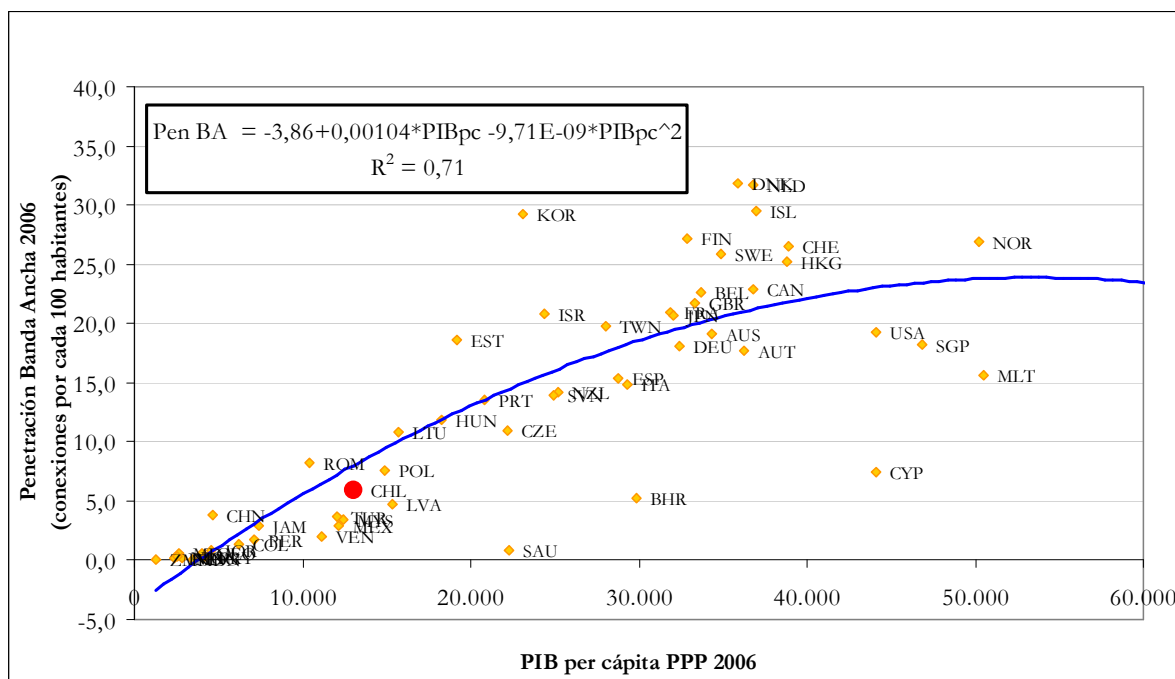
Tal como se observa en la Figura 6, existe una relación positiva entre ingreso y penetración de BA. Aquellos países con ingreso per cápita mayor, exhiben mayor nivel de penetración de BA. La importancia del ingreso decrece conforme se alcanzan mayores niveles de penetración, lo que queda reflejado en el término cuadrático de la ecuación. Es interesante constatar como el PIB

³⁵ Existen dos marcos básicos utilizados para estimar este tipo de modelos: el método de efectos fijos y método de efectos aleatorios. El enfoque de efectos fijos (*fixed effects*) considera que las diferencias entre las unidades (usuarios) pueden captarse mediante diferencias en el término constante de la regresión (α_i). En el caso de efectos aleatorios (*random effects*) la heterogeneidad entre las unidades es caracterizada por un componente de error aleatorio (u_i) específico a cada unidad. Se argumenta que ciertos factores institucionales, o características de los datos, abogan por el uso de efectos fijos o efectos aleatorios. El contraste de especificación diseñado por Hausman (1978) permite distinguir cual es el método más conveniente a utilizar.

³⁶ Técnicamente la paridad de poder de compra entre dos países simplemente corresponde a la tasa de cambio en que una moneda de un país necesita ser convertida en la moneda de otro país, de forma tal que represente el mismo volumen de bienes y servicios en ambos países (Banco Mundial, 2005).

per cápita, a través de su efecto directo y el término cuadrático de la ecuación, explican ampliamente la penetración de BA ($R^2=0,71$). Chile aparece con un nivel de penetración levemente inferior al proyectado, pero estadísticamente no distinto del que cabría esperar dado su nivel de ingreso per cápita. Lo anterior se constata fácilmente al observar la dispersión de la muestra de datos a lo largo de la curva. Nuestro país (CHL), a pesar de estar levemente bajo la curva, está dentro del grupo de los países con penetración más cercana a su proyección, situación que no sería el caso de países como Arabia Saudita (SAU), Bahrein (BHR) y Chipre (CYP) por ejemplo.

Figura 6: Penetración Banda Ancha vs. PIB per cápita PPP (año 2006)



Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Mundial y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

En el Cuadro 9 se presentan los resultados de la estimación de los modelos de datos de sección cruzada. Tal como se destacó precedentemente, se analizó un grupo amplio de variables elegidas entre aquellas que presumiblemente tenían impacto en el nivel de penetración de BA. Sobre la base del análisis de la significancia estadística de las variables seleccionadas, se obtuvieron resultados satisfactorios para cinco modelos. La variable dependiente en todos los casos es la penetración de BA (usuarios por cada 100 habitantes) del año 2006.

Cuadro 9: Modelos de Penetración Banda Ancha Datos de Sección Cruzada
(Conexiones por cada 100 habitantes)

Variable Dependiente: Penetración BA Año 2006					
Método de Estimación: <i>OLS con Newey West Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariances</i>					
Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Constante	1,20 (0,81)	-3,86 (-6,34)	-4,23 (-6,83)	-2,89 (-2,20)	-3,04 (-3,81)
PIB per cápita PPP	0,00049 (6,55)	0,00104 (12,50)	0,00105 (12,71)	0,00115 (4,82)	0,00060 (3,87)
(PIB per cápita PPP)^2		-9,71E-09 (-8,36)	-9,90E-09 (-8,38)	-1,40E-08 (-2,72)	-5,66E-09 (-3,88)
Población			0,00174 (2,00)	0,00284 (3,92)	0,00198 (3,34)
Impuestos al Comercio				-0,20 (-4,78)	
Computadores c/100 hab					0,17 (3,56)
R ²	0,60	0,71	0,72	0,75	0,81
Nº Observaciones	56	56	56	56	56

(*) Los *test t* de las variables se presentan entre paréntesis bajo los coeficientes estimados.

Los modelos estimados expresan una relación entre la penetración de BA, y variables de ingreso, demográficas, apertura comercial, y una variable que mide el número de computadores por cada 100 habitantes. Los modelos 1 y 2 incorporan únicamente al PIB per cápita como variable independiente (el modelo 2 corresponde al presentado en la Figura 6). Ambos modelos arrojan los signos esperados, evidenciando un efecto positivo entre PIB y penetración de BA, efecto que disminuye conforme el país alcanza mayores niveles de ingreso. En palabras simples, **en una primera etapa la adopción de BA está estrechamente vinculada al nivel de ingreso**. A medida que el país alcanza mayores niveles de penetración, el ingreso continúa explicando el incremento en la penetración, pero a una tasa menor. Presumiblemente, a partir de un nivel dado

de penetración de BA, los países deben impulsar políticas específicas, además de aquellas que afectan directamente al PIB, si su objetivo es incrementar la penetración. Al respecto cabe señalar que el PIB per cápita en PPP de Chile del año 2006 alcanzó sólo los US\$ 13.000 dólares, por lo que las políticas que afectan directamente el crecimiento de la economía, juegan el rol principal en términos de adopción de BA en el país en su estado actual de desarrollo.

Los modelos 3, 4 y 5 incorporan las variables población, impuestos al comercio y computadores por cada 100 habitantes. Estas tres variables son significativas y tienen los signos esperados. Países con mayor población exhiben mayores niveles de penetración de BA, todo lo demás constante. Esta variable da cuenta de las economías de redes y economías de escala propias que se observa en el mercado de las telecomunicaciones, y en particular en el mercado de BA, que permiten ofrecer este servicio a precios más convenientes a los consumidores. Lo anterior explicaría mayores niveles de adopción por parte de los usuarios.

Los impuestos al comercio tienen un efecto negativo en la penetración de BA (modelo 4). Recordemos que para acceder al servicio de BA se requiere contar con un computador, que técnicamente esté en condiciones de conectarse a Internet. Éste constituye una barrera natural al acceso a BA, por lo que en la medida que dicho bien intermedio sea más costoso (por mayores aranceles por ejemplo), es esperable que menor sea el consumo del bien final (banda ancha). En el modelo 5, en lugar de incluir la variable impuestos al comercio, se incorpora explícitamente la variable computadores por cada 100 habitantes, obteniéndose un signo esperado para esta variable (positivo). El modelo 5 ratifica lo antes señalado: países con limitaciones al acceso de computadores tienen una menor de penetración de BA, todo lo demás constante.

Por tratarse de modelos multivariados, no es posible graficar la relación entre las variables finalmente seleccionadas tal como se presentó en la Figura 6 anterior. Sin embargo, los modelos 4 y 5 presentan ajustes satisfactorios si se considera que se trata de una muestra que considera un grupo diverso de países. En efecto, los R^2 del orden de 0,75 y 0,81 indican que las variables incluidas en los modelos son capaces de explicar en gran proporción los niveles de penetración de BA, validando la pertinencia de las variables seleccionadas³⁷.

³⁷ Cabe señalar que probaron modelos con tres variables que miden nivel de educación, disponibles en la base de datos del Banco Mundial. Estas variables no resultaron significativas. Lo anterior está en línea con el resultado

Con el modelo 5 proyectamos la penetración de BA para Chile. Este ejercicio se realiza empleando la información efectiva de cada una de las variables independientes del modelo (*PIB per cápita*, *población* y *computadores por cada 100 habitantes*). Con esta información, y las elasticidades identificadas en el modelo, se estima cual debería ser la penetración de BA en Chile dado el contexto internacional, y dadas las características específicas del país reflejadas en las variables independientes. Siguiendo este enfoque, obtenemos un valor para Chile en el año 2006 de **6,25 conexiones por cada 100 habitantes**. Esta cifra resulta levemente superior a la penetración efectiva de ese año (5,95 conexiones por cada 100 habitantes), pero está dentro del intervalo de confianza del modelo. **De lo anterior se concluye que nuestro país exhibe un nivel de penetración de BA acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita, y sus características específicas, reflejadas en número de computadores por cada 100 habitantes y población.**

La proyección realizada para el caso de Chile es posible extenderla al resto de los países de la muestra. Si el objetivo de política fuese incrementar la penetración de BA en el país, es de interés identificar aquellos países que exhiben niveles de penetración de BA sensiblemente superiores a los proyectados por el modelo. En estos casos, se podrían identificar los principales factores que explican su mejor desempeño, buscando así extraer lecciones de política aplicables a nuestro país. Como criterio para seleccionar los países destacados, se escogieron aquellos en que la penetración de BA superaba a la proyección del modelo en al menos una desviación estándar del error de predicción. Los resultados de este ejercicio se presentan en el Cuadro 10. Tal como se observa en el cuadro, **Dinamarca, Holanda, Islandia, Corea del Sur, Finlandia y Bélgica** exhiben una penetración de BA superior a la que cabría esperar, una vez controlada por las variables incluidas en el modelo 5. El análisis de los factores que explican el mejor desempeño estos países en materia de penetración de BA, se presenta en la sección 5.

obtenido por Atkinson (2008) para una muestra de 30 países de la OECD. En dicho estudio las dos variables de educación utilizadas como determinantes de la penetración de banda ancha, *años de escolaridad* y *porcentaje de la población con estudios secundarios*, no resultaron significativas y aparecieron con el signo cambiado. Una explicación a lo anterior puede estar en que la variable educación esté correlacionada con otra variable independiente empleada en el modelo, presumiblemente el *PIB per cápita*. Esto es, países con elevado *PIB per cápita* exhiben a su vez elevados *niveles de escolaridad*. Es común que en las estimaciones de modelos econométricos con dos variables correlacionadas, una de ellas no sea significativa y/o aparezca con el signo cambiado. Éste es el caso de las variables educación y PIB. Otra explicación puede estar precisamente en el modelo de negocios “paquetizado”, donde consumidores no necesariamente interesados en Internet, presumiblemente con menores niveles de educación, terminan accediendo igual por la ventaja de la oferta paquetizada.

Cuadro 10: Países con Penetración de BA Considerablemente Superior a la Predicha por el Modelo

País	Penetración Año 2006 (c/100 hab)	Proyección Modelo (c/100 hab) + σ
Dinamarca	31,9	27,7
Holanda	31,7	30,7
Islandia	29,5	24,3
Corea del Sur	29,3	21,6
Finlandia	27,1	23,8
Bélgica	22,6	22,0

Fuente: Elaboración propia en base a los modelos estimados.

Cabe destacar finalmente, que dadas las restricciones propias de la base de datos del Banco Mundial y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, los modelos antes presentados se estimaron a nivel de **conexiones por cada 100 habitantes** y para el **año 2006**. Al respecto, se podría argumentar que la variable relevante a medir es conexiones por hogar. Podría darse el caso de un país que exhibe un elevado nivel de conexiones debido a que posee un número mayor de hogares (compuestos por menos individuos). En este caso, el universo total de usuarios potenciales (quienes acceden al servicio de BA) podría ser incluso menor, al caso de un país con familias compuestas por mayor número de personas. Del mismo modo, y dado el dinamismo de esta industria, se puede argumentar que el año 2006 no daría cuenta de la realidad actual del mercado. Abordamos ambas consideraciones por la vía de un **modelo de penetración a nivel de hogares actualizado, pero restringido**.

En efecto, para una sub muestra de países de la OECD (30 países) se dispone de la información de penetración de BA a nivel de hogares medida al mes de octubre de 2007³⁸. Para esta muestra de países, y considerando la información de Chile al año 2007 disponible en SUBTEL e información de PIB per cápita del Fondo Monetario Internacional, se estimó un modelo de penetración a nivel de hogares para el año 2007. Los resultados de este modelo se presentan en la sección de Anexos, Figura (i) y Cuadros (iii) y (iv), y ratifican lo antes señalado: **i) el PIB per cápita es la principal variable que determina la penetración de BA a nivel de hogares, y ii) Chile exhibe un nivel de penetración de BA a nivel de hogares acorde a la realidad**

³⁸ Estas series están disponibles en la página web de la OECD (<http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>.)

internacional, una vez que se controla por nivel de ingreso y características específicas del país³⁹.

Modelo de Datos de Panel

Los modelos de datos de sección cruzada permiten analizar la penetración de la banda en un minuto del tiempo (año 2006 o año 2007). Es decir, no incorporan un componente temporal. A fin de dar cuenta de la heterogeneidad propia de los países, pero **observada a lo largo del tiempo** (período 2001 – 2006), a continuación se presentan estimaciones de modelos de *datos panel*.

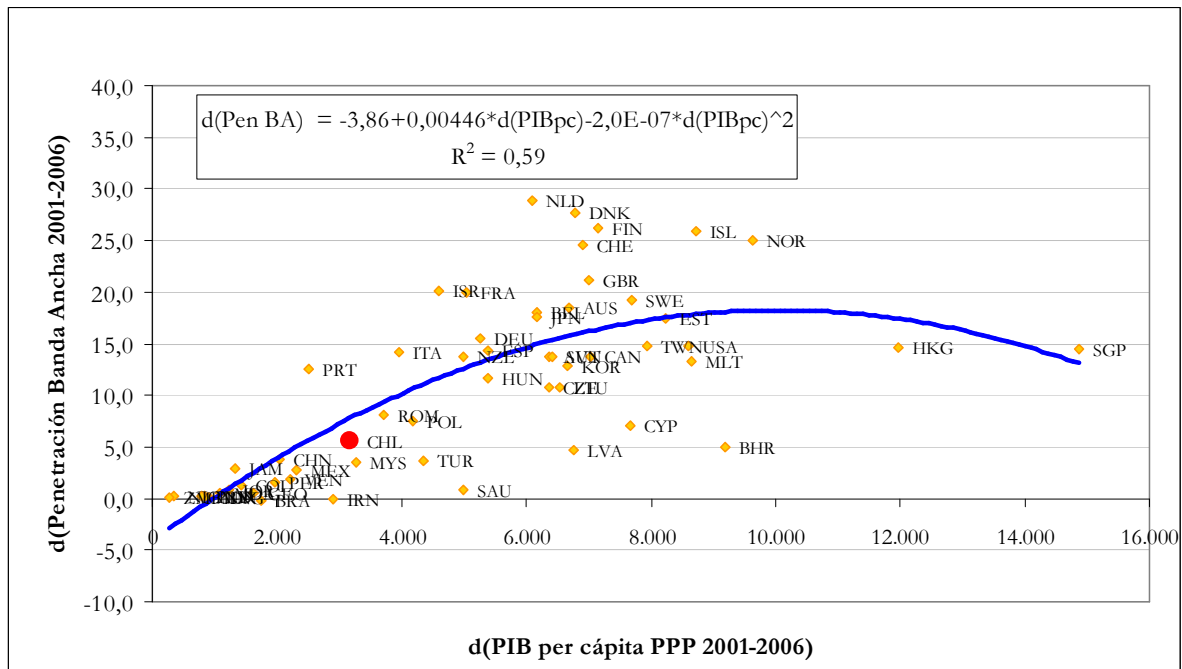
Como punto de partida del análisis, en la Figura 7 se presenta el **cambio** en la penetración de banda ancha (penetración año 2006 menos penetración año 2001) en función del **cambio** en el ingreso per cápita (PIB per cápita año 2006 menos PIB per cápita año 2001). Esto es, para cada uno de los 56 países seleccionados se estima como el incremento del ingreso per cápita (medido en aumento en dólares PPP registrado en el período 2001 - 2006) influyó en la adopción de BA (medido como incremento de puntos de penetración registrado en el período 2001 – 2006). Es decir, ponemos énfasis ahora en la dimensión temporal.

Los resultados están en línea con lo antes señalado. Aquellos países que registraron un mayor incremento en ingresos, registraron un mayor incremento en la penetración de BA. En el caso de Chile, nuevamente, los resultados están en línea con la evidencia internacional. En el período 2001 – 2006 nuestro país ha visto incrementar la penetración de BA en línea con el incremento de sus ingresos, no presentando un desempeño excepcional como es el caso de Holanda, Dinamarca y Finlandia. Estos países presentaron incrementos considerables en el número de conexiones por

³⁹ Como alternativa a los modelos a nivel de hogares para el año 2007, se realizó un ejercicio de predicción para el año 2007 para el caso de Chile en base al modelo 6 (Cuadro 11). Recordemos que este modelo se estima con información del Banco Mundial e ITU para el período 2001-2006. La predicción de penetración para Chile, utilizando como primera aproximación el PIB per cápita efectivo del año 2007, disponible en el Fondo Monetario Internacional, es de 7,5 conexiones por cada 100 habitantes. No se dispone de información en la Subtel para penetración de BA a diciembre de 2007. Únicamente se cuenta corresponde a los meses de junio 2007 y marzo de 2008, con 6,35 y 7,43 usuarios por cada 100 habitantes respectivamente.

cada 100 habitantes, que no guardan relación con el incremento registrado en su ingreso per cápita en el período 2001-2006.

Figura 7: Penetración Banda Ancha vs. PIB per cápita PPP
(Variación período 2001-2006)



Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Mundial y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

La dinámica temporal anterior se incorpora explícitamente en los modelos de datos de panel presentados en el Cuadro 11 siguiente. Estos modelos utilizan una especificación análoga a la empleada en la estimación de los modelos de datos de sección cruzada presentados en el Cuadro 9 anterior, y pueden ser interpretados de forma similar a estos últimos.

La estimación de datos de panel permite aumentar de modo considerable de la muestra de datos empleada en la estimación (331 observaciones vs. 56 observaciones). Asimismo, y de modo más importante aún, permite controlar por características específicas de cada país que influyen en la adopción de BA. En efecto, algunos países podrían exhibir una mayor penetración de BA simplemente por tratarse de sociedades “más tecnologizadas”, o con tendencia a adoptar nuevas tecnologías. Este tipo de características específicas por país quedan recogidas en los denominados

“efectos fijos”. Así, si bien los modelos de datos de panel aparentemente incorporan un grupo reducido de variables, el efecto individual por cada país o “efecto fijo” recoge **características específicas** de cada país.

Cuadro 11: Modelos de Penetración Banda Ancha Datos de Panel
(Conexiones por cada 100 habitantes)

Variable Dependiente: Penetración BA		
Método de Estimación: <u>Datos de Panel</u> (<i>Fixed Effects</i>) 2001-2006		
Variable	<u>Modelo 6</u>	<u>Modelo 7</u>
Constante	Específica por País	Específica por País
PIB per cápita PPP	0,00274 (36,6)	0,00187 (9,53)
Computadores c/100 hab		0,22 (9,94)
R ²	0,82	0,88
Nº Observaciones	331 (<i>unbalanced panel</i>)	278 (<i>unbalanced panel</i>)

(*) Los *test t* de las variables se presentan entre paréntesis bajo los coeficientes estimados.

Tal como se observa en el Cuadro 12, **el ingreso per cápita continúa explicando ampliamente la adopción de BA**. Es importante destacar que este resultado valida plenamente los modelos de datos de sección cruzada antes presentado. Aún después de controlar por las características específicas de cada país (medidas en el efecto fijo), y observando al conjunto de países a lo largo de seis años, el PIB continúa siendo la principal variable a la hora de explicar la penetración de BA.

Con el modelo 6 proyectamos nuevamente la penetración de BA para Chile, obteniendo un valor para el año 2006 de **5,73 conexiones por cada 100 habitantes**. Esta cifra resulta levemente inferior a la penetración efectiva de ese año (5,95 conexiones por cada 100 habitantes), pero no estadísticamente distinta. Ratificamos entonces lo antes señalado: **Chile exhibe un nivel de penetración de BA acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita y sus características específicas**.

4.3 Modelos de Precio de Banda Ancha

Despejado el tema de la cantidad (número de conexiones por cada 100 habitantes), a continuación nos abocamos a la comparación de precios. A diferencia de la penetración de BA, en el caso del precio estamos en presencia de una **variable heterogénea**. No sólo observamos distintos tipos de tarifas (e.g. paquetizadas y no paquetizadas), sino también planes con distintas velocidades, y limitaciones a la descarga de datos, entre otras variables. Este universo mayor de características del bien final sin lugar a dudas dificulta una comparación directa de precios.

La heterogeneidad de la variable precio se constata en la muestra de planes de BA de los 46 países incluidos en la estimación. Para cada uno de los países, se identificaron los principales proveedores de BA. Una vez seleccionado, se visitó la página web del proveedor respectivo recopilando los distintos planes de BA ofrecidos por éste. Para cada plan, además del precio (expresado en la moneda respectiva del país), se identificaron otras características tales como velocidad de bajada (expresada en kbps), limitaciones a la descarga de información (si existían), tipo de plan (hogar o empresa), entre otras.

Los precios de BA seleccionados se expresaron en dólares corrientes, empleando el tipo de cambio promedio respectivo del mes de marzo de 2008 para cada país. Si bien en algunas comparaciones internacionales de precio de BA se ha optado por comparar los precios en paridad de poder de compra (PPP), descartamos tal enfoque. Estamos en presencia de un producto eminentemente transable, por lo que no se justifica corrección alguna por concepto de PPP. Cabe destacar finalmente que se optó por analizar únicamente planes a nivel de hogares, debido a que los planes de empresa incorporaban otros productos adicionales (e.g. casillas de correo), que podrían distorsionar la comparación de precios. Con todo, se logró una muestra final de 791 planes de BA para hogar.

En el Cuadro 8 se presenta el detalle de la muestra de planes finalmente seleccionada. Tal como se observa en el cuadro, el 75,1% de los planes corresponde a planes ilimitados, con predominio de la tecnología DSL con el 68,1% de los casos. Respecto de las velocidades, éstas se concentran principalmente en velocidades superiores a los 3.584 kbps (3,5 Mbps), con el 41,5% de los casos. Ello responde principalmente a la mayor disponibilidad de información para países más

desarrollados, caracterizados por altas velocidades, respecto de países menos desarrollados. Con todo, se obtuvo una muestra considerable de planes de BA para velocidades inferiores a los 768 kbps (184 casos).

Respecto del tipo de tarifa, como se señaló precedentemente un grupo importante de casos corresponde a planes paquetizados. El 21,9% de los planes identificados además de BA, incorpora servicios de telefonía. El 6,7% incorpora adicionalmente telefonía y televisión por cable. No obstante la presencia de planes paquetizados, la muestra de datos se compone principalmente de planes de BA con el 69,7% de los casos totales (551 planes).

Cuadro 8: Planes Banda Ancha

Tipo Plan		
Ilimitado	Limitado	Total
594	197	791
75,1%	24,9%	100,0%

Tecnología		
ADSL	Cable	Total
539	252	791
68,1%	31,9%	100,0%

Velocidad (kbps)				
Inferior a 768 kbps	De 768 kbps A 1.280 kbps	De 1.280 kbps a 3.584 kbps	Más de 3584 kbps	Total
184	106	173	328	791
23,3%	13,4%	21,9%	41,5%	100,0%

Tipo Tarifa				
Solo Internet	Internet más Telefonía	Internet más Televisión por Cable	Internet más Telefonía y Televisión por Cable	Total
551	173	14	53	791
69,7%	21,9%	1,8%	6,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a la información de planes obtenida de los proveedores de banda ancha seleccionados.

A fin de obtener una comparación confiable, en el presente estudio se comparan dos tipos de precios: el **precio declarado** y el **precio implícito**. El precio declarado corresponde al precio del servicio BA obtenido directamente de la página web de las compañías proveedoras seleccionadas. Se trata de un precio que incluye únicamente al servicio BA. Un ejemplo de este tipo es: “*Precio Plan 768 kbps velocidad bajada, ilimitado*”.

El precio implícito por su parte, se estima a partir de los precios paquetizados ofrecidos por las compañías. Al igual como ocurre en nuestro país, es común observar que el producto BA se ofrezca en conjunto con el servicio de telefonía y/o televisión por cable. En efecto, para el 30,3% de los planes finalmente seleccionados la tarifa obtenida corresponde al precio paquetizado, pudiéndose dar alguna las siguientes alternativas: i) precio BA más telefonía, ii) precio BA más televisión por cable, o iii) precio BA más telefonía y televisión por cable.

Con el objetivo de “despaquetizar” las tarifas de BA disponibles en la muestra, aplicamos una metodología simple y directa para estimar el precio implícito. Éste se estima como la **diferencia** que surge de comparar distintos planes paquetizados, a fin de obtener el *valor marginal* del servicio BA. A modo de ejemplo, para un proveedor tipo se contaba con información para los siguientes planes:

(1) *Precio Telefonía Fija + TV Cable*

(2) *Precio Telefonía Fija + TV Cable+Internet*

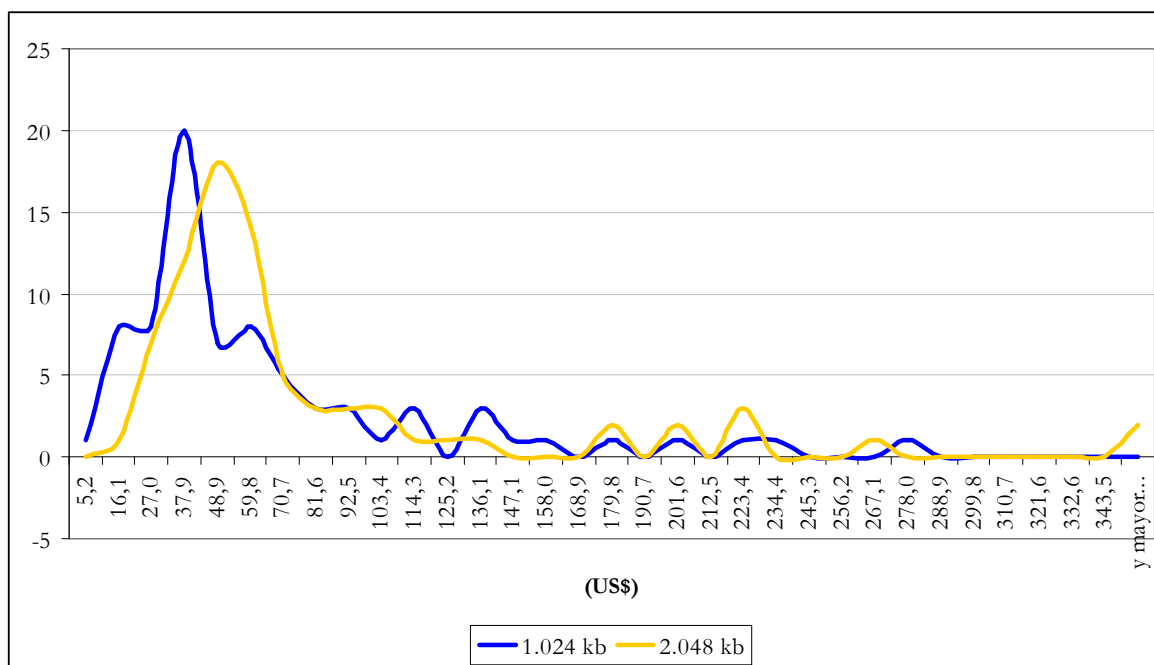
El precio implícito será:

$(2) - (1) = \text{Precio Implícito (marginal) Internet}$

Aplicamos la misma metodología para estimar los precios implícitos en todos los países incorporados en la estimación. Si bien podrían existir criterios alternativos para estimar el precio implícito, en este estudio se evalúan precios estimados con el mismo criterio, y por tanto comparables con la realidad nacional.

En la Figura 8 se presentan los histogramas de los **precios declarados para velocidades de 1.024 kbps y 2.048 kbps**. En el Cuadro 13 se presentan las principales estadísticas descriptivas. Tal como se observa en la figura, estamos en presencia de una distribución asimétrica, y sesgada hacia la izquierda (concentrada en valores más bajos). En el caso de los planes de 1.024 kbps existe un grupo amplio de planes en torno a los US\$ 40, pero también se registran algunos casos con valores que superan los US\$ 200. La distribución de planes de 2.048 kbps por su parte, es muy similar a la de 1.024 kbps, prácticamente con igual coeficiente de variación, pero desplazada hacia la derecha por tratarse de planes más costosos. En el caso de planes de 2.048 kbps, un grupo importante de éstos se concentra en torno a los US\$ 50, pero al igual que en el caso anterior, se observan casos con valores que superan incluso los US\$ 300. Respecto de las cifras para Chile, el país presenta valores mínimos para velocidades de 1.024 kbps y 2.048 kbps de US\$ 51 y US\$ 58 respectivamente, superando levemente a la mediana de cada distribución.

Figura 8: Histogramas Planes de 1.024 kbps y 2.048 kbps.
(Precios Declarados)



Fuente: Elaboración propia en base a la información de planes obtenida de los proveedores de banda ancha seleccionados.

Cuadro 13: Estadísticas Descriptivas Planes de 1.024 kbps y 2.048 kbps.

Estadístico	1.024 kbps (1 Mbps)	2.048 kbps (2 Mbps)
Valor Mínimo (US\$)	5,2	12,3
Valor Máximo (US\$)	278,0	344,2
Promedio (US\$)	60,6	74,8
Mediana (US\$)	38,4	49,8
Coefficiente de Variación(*)	0,89	0,92
Total Observaciones	77	79
Tarifa Mínima Chile (US\$)	51,4	57,8
Tarifa Máxima Chile (US\$)	77,0	83,5

Fuente: Elaboración propia en base a la información de planes obtenida de los proveedores de banda ancha seleccionados.

(*) El *coeficiente de variación* es una medida de dispersión útil para comparar dispersiones a [escalas](#) distintas pues es una medida invariante ante cambios de escala. Se define como el cociente entre la desviación estándar y la media ($CV=S/X$).

Es importante destacar que para las velocidades de 1.024 kbps y 2.048 kbps se disponía de una muestra importante de observaciones, 77 y 79 respectivamente, que permitía realizar un análisis no paramétrico de modo más confiable, y centrado exclusivamente en planes de BA de igual velocidad. La muestra total de observaciones sin embargo, incorpora un rango amplio de velocidades que va desde un mínimo de 64 kbps a un valor máximo de 51.200 kbps (50 Mbps). Para algunas velocidades se disponía de un número reducido de planes (ej. *planes de 384 kbps* sólo 4 casos, *planes de 640 kbps* sólo 3 casos, *planes de 1.000 kbps* sólo 4 casos, etc.). Con la finalidad de incorporar toda la información de la muestra, se estimaron modelos de precio incorporando a la *velocidad* como variable independiente. Esto es, se modeló el *precio de BA en US\$/kbps* considerado todos los planes y velocidades disponibles en la muestra. **Al respecto cabe destacar que este ejercicio no debe confundirse con una comparación simple y directa de precios de BA expresados en US\$/kbps.** Es claro que el precio en *US\$/kbps* decrece conforme se incrementa la velocidad ofrecida en el plan. El modelo incorpora de modo explícito el efecto anterior, permitiendo recuperar el precio del plan final en US\$ para cada uno de los rangos de velocidad presentes en la muestra. Lo anterior no sólo permite ampliar de modo considerable la muestra de precios a comparar, sino también, y de modo más importante aún, contrastar correctamente el precio de cada plan independiente que se trate de planes de distinta velocidad^{40, 41}.

⁴⁰ Técnicamente, los modelos de precio estimados “controlan” por velocidad. Una forma alternativa de comprender el enfoque propuesto es mediante un simple ejemplo de comparación de precios para distintos planes de telefonía móvil en la modalidad de contrato. Un plan de contrato tipo de telefonía móvil se caracteriza por un pago mensual fijo que otorga el derecho a un número determinado de minutos al mes. Así por ejemplo, en la actualidad una compañía local ofrece un plan de contrato de \$15.000, que incluye 150 minutos al mes. Es decir, un precio por minuto de \$100. La misma compañía ofrece un plan de \$67.000, que incluye 1.000 minutos al mes. Es decir, un precio por minuto de \$67. Otra compañía del mercado ofrece planes de \$15.000 por 120 minutos (precio por minuto \$125), y \$25.000 por 300 minutos (precio por minuto \$83). Así podríamos disponer de una muestra amplia de N compañías y K planes de contrato. Sin embargo, si el objetivo fuese comparar el precio de los distintos planes, nos veríamos con la dificultad de que no necesariamente cada compañía ofrece planes con la misma cantidad de minutos. La alternativa a este problema, es comparar el precio por minuto, **pero controlando por el número de minutos incluidos en el plan**. No sólo interesa saber si un determinado plan es más barato, sino también cuantos minutos incluye dicho plan. En palabras simples, no es lo mismo un precio de \$67 el minuto para un plan de 1.000 minutos, que un precio de \$67 para un plan de 500 minutos. Lo anterior es fácilmente abordable por la vía de la incorporación de la variable *minutos incluidos en el plan* en un modelo econométrico de precios de telefonía móvil. En el caso de planes de BA, la variable *velocidad* es homologable a los *minutos incluidos en el plan* en el caso de la telefonía móvil.

⁴¹ Cabe destacar que también se estimaron modelos incluyendo planes únicamente de velocidades comparables de 1 Mbps, 2 Mbps, 3 Mbps y 4 Mbps. Si bien estos modelos presentaron menores niveles de ajustes respecto de los finalmente reportados, las conclusiones no se modifican en lo absoluto.

Además de la variable *velocidad*, los modelos estimados incorporan un conjunto de variables *dummies* aditivas y multiplicativas dependientes del rango de velocidad. La variable *Dummy 768* toma el valor 1 para los planes con una velocidad inferior a 768 kbps, y cero para el resto de los casos. La variable *Dummy 3.584* por su parte, toma el valor 1 para los planes con una velocidad superior a 3.584 kbps, y cero para el resto de los casos. Estas variables *dummies* permiten dar cuenta de la diversidad de planes incluidos en la muestra, al no imponer elasticidades y constantes comunes para cada intervalo de velocidad. En términos prácticos, se trata de modelos flexibles que no imponen ninguna estructura a priori en la variable *velocidad*, dejando que los propios datos arrojen la estructura real⁴².

En los Cuadros 14 y 15 se presentan los resultados de la estimación de los modelos de precio declarado y precio implícito. Tal como se aprecia en los cuadros, los modelos estimados expresan una relación entre precio de BA y variables de ingreso, demográficas, y dos variables que miden el número de usuarios de Internet y líneas telefónicas fijas. Éstos presentan ajustes satisfactorios si se considera que se trata de una muestra amplia y diversa de planes y países (R^2 del orden de 0,59 y 0,76). Respecto de las variables de interés, en ambos modelos resultó significativa la variable *densidad de población*, y con signo negativo. Países con mayor densidad de población, exhiben, todo lo demás constante, menores precio de BA. La explicación más obvia para los mejores precios en países con mayor densidad dice relación con los costos de infraestructura de redes: mientras mayor densidad tiene un país, más puntos de conexión se pueden establecer con un menor largo de red.

En el caso del modelo de precio implícito, además de la densidad de población, la variable *Líneas Telefónicas Fijas* resultó ser significativa, y con signo negativo. Esta variable puede estar reflejando indirectamente los menores costos de infraestructura de redes para proveer el servicio de BA, que exhiben aquellos países con mayor número de líneas fijas. Recordemos que una de las principales tecnologías que dominan el mercado de la BA a nivel mundial en la actualidad, utiliza las redes de par de cobre de la telefonía fija para proveer este servicio (ADSL).

⁴² Para estas variables también aplica el criterio empírico. Se probaron variables *dummies* para distintos intervalos de velocidad, resultando finalmente significativas sólo las variables *Dummy 768* y *Dummy 3584*.

En el caso del modelo de precio declarado, además de la densidad de población, la variable *PIB per cápita* resultó ser significativa, y con signo negativo. Esto es, países más ricos exhiben un menor precio de la banda ancha todo lo demás constante. Al respecto, algunas hipótesis. La primera se refiere a la diferencia de *costo de capital* entre países ricos y pobres. Los países más desarrollados tienen en general mercados de capitales más profundos y menor riesgo país, por lo que los proyectos que allí se desarrollen pueden financiarse a un costo más bajo, respecto del que enfrentan proyectos equivalentes en países menos desarrollados. Como el mercado de la BA es intensivo en capital, si los oferentes enfrentan un menor costo del mismo, su estructura de costos es más baja y pueden, por tanto, cobrar precios inferiores. Otra hipótesis se basa en la aplicación de la llamada “Ley Moore” de semiconductores a la industria de la BA⁴³. Se parte del hecho de que en países más desarrollados el recambio tecnológico suele darse más rápido. Esto porque los usuarios así lo demandan, y el nivel de operación permite a los oferentes rentabilizar antes las inversiones, respecto de la situación en países menos desarrollados y con usuarios de menor poder adquisitivo. Puesto que la “Ley de Moore” plantea que las nuevas tecnologías necesariamente serán más eficientes, los países que adopten antes dichas tecnologías tendrán precios más bajos, a igual nivel de velocidad.

⁴³ La Ley de Moore expresa que aproximadamente cada dos años se duplica el número de transistores en un circuito integrado. Se trata de una ley empírica, formulada por Gordon E. Moore el 19 de abril de 1965. La consecuencia directa de la Ley de Moore es que los precios bajan al mismo tiempo que las prestaciones suben. Un computador que vale hoy 3.000 dólares costará la mitad al año siguiente y estará obsoleto en dos años.

Cuadro 14: Modelo Precio Declarado

Variable Dependiente: Precio Declarado BA (US\$/kbps)		
Método de Estimación: <i>OLS con Newey West Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariances</i>		
Variable	Coefficiente	Test - t
Constante	0,119663	6,34
Velocidad	-0,000045	-2,77
(Velocidad) ²	7,34E-09	2,12
Dummy 768	0,260497	5,13
Velocidad*Dummy 768	-0,000934	-4,24
(Velocidad) ² *Dummy 768	8,10E-07	3,54
Dummy 3584	-0,066972	-3,83
Velocidad*Dummy 3584	0,000044	2,70
(Velocidad) ² *Dummy 3584	-7,32E-09	-2,12
Densidad Población	-0,000261	-4,30
(Densidad Población) ²	6,30E-07	3,90
PIB per cápita PPP	-1,13E-06	-2,47
(PIB per cápita PPP) ²	1,37E-11	2,51
Usuarios Internet	-9,05E-11	-3,66
R ²	0,59	
Nº Observaciones	550	
F-statistic	58,50	
Prob(F-statistic)	0.000	

(*) Los *test t* de las variables se presentan entre paréntesis bajo los coeficientes estimados.

Cuadro 15: Modelo Precio Implícito

Variable Dependiente: Precio Implícito BA (US\$/kbps)		
Método de Estimación: <i>OLS con Newey West Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariances</i>		
Variable	Coefficiente	Test - t
Constante	0,025769	11,18
Velocidad	-1,76E-06	-7,55
(Velocidad) ²	3,13E-11	4,65
Dummy 768	0,077524	8,38
(Velocidad) ² *(Dummy 768)	-1,20E-07	-4,66
Densidad Población	-0,00013	-5,37
(Densidad Población) ²	3,36E-07	4,51
Dummy ADSL	0,003339	1,96
Líneas Telefónicas Fijas	-3,66E-11	-2,34
R ²	0,76	
Nº Observaciones	172	
F-statistic	65,13	
Prob(F-statistic)	0.000	

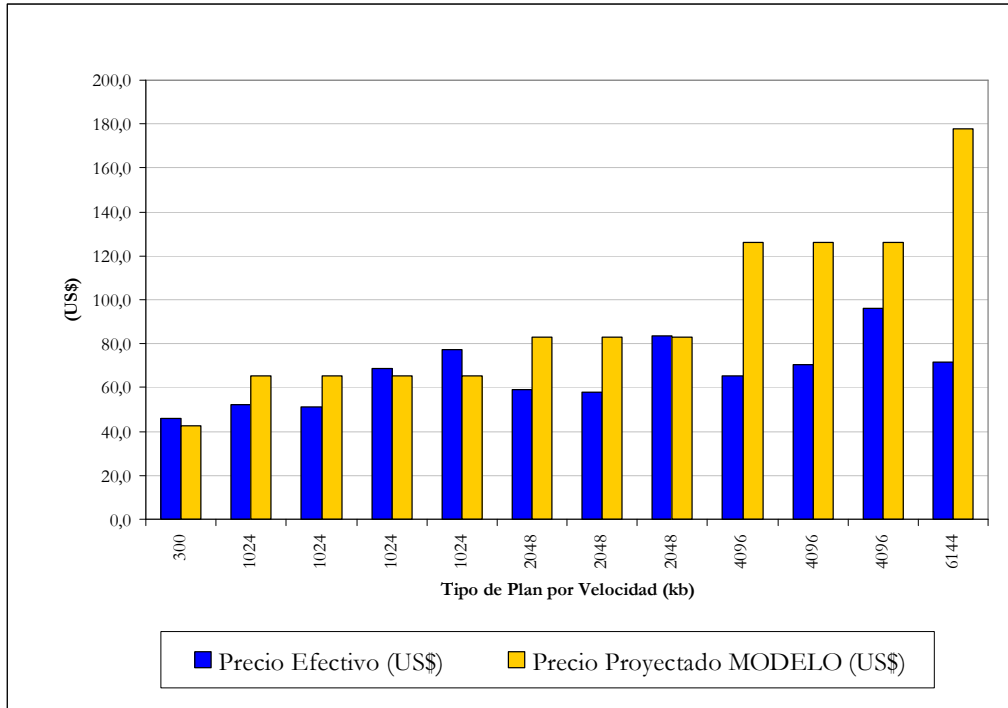
(*) Los *test t* de las variables se presentan entre paréntesis bajo los coeficientes estimados

Con los modelos estimados, y utilizando la información efectiva de las variables independientes, proyectamos el precio de BA para Chile para los precios declarados y precios implícitos, y comparamos estos valores con las cifras reales. Tal como se observa en la Figura 9, tanto el precio declarado como el precio implícito están en línea con los valores proyectados por los modelos. En el caso de los precios implícitos, éstos incluso se ubican por debajo de los precios proyectados por el modelo. De lo anterior se concluye que **Chile exhibe un nivel de precios de banda ancha acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita y sus características específicas, reflejadas en número de usuarios de Internet, número de líneas telefónicas fijas y densidad de la población.**

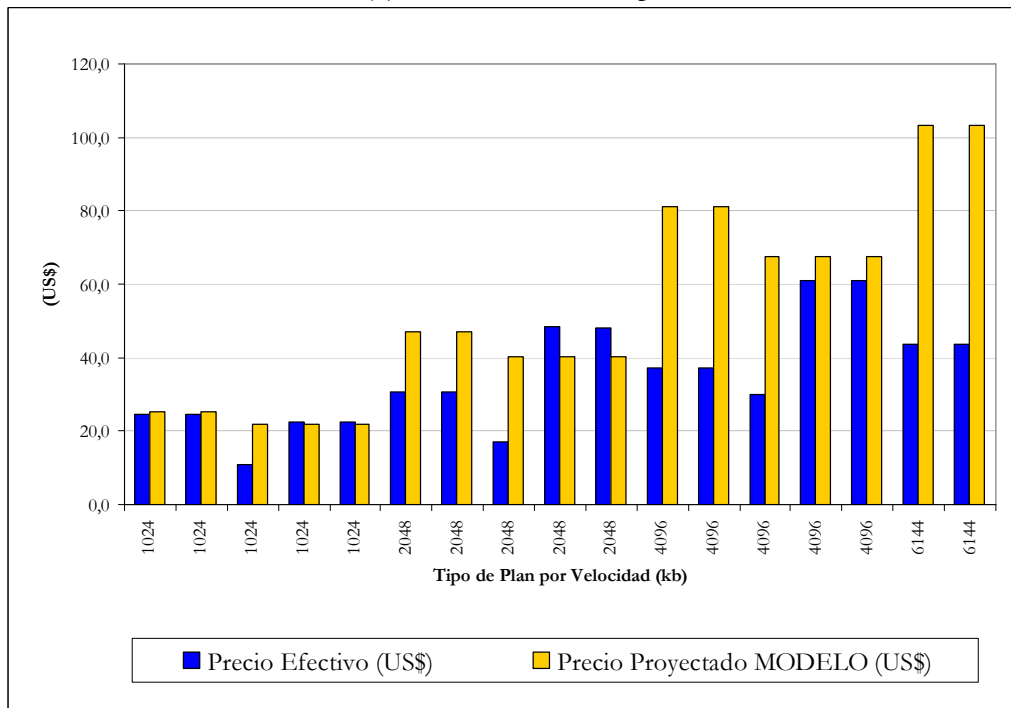
El resultado anterior está en línea con el análisis no paramétrico antes presentado. Recordemos que para velocidades de 1.024 kbps y 2.048 kbps nuestro país exhibía un precio levemente superior a la mediana de la muestra (Cuadro 13 anterior). Como nuestro país exhibe una baja *densidad de población* (sólo 13 habitantes por metro cuadrado, comparado con el promedio de la muestra de 120 habitantes por metro cuadrado), un menor número de *Usuarios de Internet* y *Líneas Telefónicas*, y menor *PIB per cápita*, es dable observar tarifas levemente superiores cuando se realiza una comparación directa de precios entre países. Sin embargo, cuando controlamos por cada una de estas variables, que es el ejercicio que corresponde realizar en comparaciones a nivel internacional, nuestro país exhibe precios de BA en línea con su realidad estructural.

Figura 9: Comparación Precios Proyectados por Modelos vs. Precios Efectivos

(a) Modelo Precio Declarado



(b) Modelo Precio Implícito



5 Países Destacados en Penetración de Banda Ancha

De los 56 países seleccionados para el modelo de penetración de BA, seis poseen una penetración significativamente mayor al nivel predicho por el modelo econométrico. Ello es consecuencia de ciertas características propias de esos países que no están incluidas como variables en el modelo. Las políticas de fomento específicas y las particularidades de cada marco regulatorio, por ejemplo, no pudieron incorporarse al modelo, porque no se cuenta con información estandarizada para la muestra total de países. Estos elementos presumiblemente impactan las tasas de penetración de BA y pueden explicar por qué estos países “se escapan” de las predicciones. A continuación se revisa someramente la experiencia de los seis países aludidos: Corea del Sur, Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Bélgica e Islandia.

Corea del Sur⁴⁴

Aunque hay algunos factores sociodemográficos que contribuyen a la alta penetración del servicio de BA, lo cierto es que este mercado se ha desarrollado principalmente gracias a ciertas condiciones estructurales, además de una multiplicidad de políticas públicas destinadas a ello. Por ejemplo: la alta densidad poblacional y el hecho de que más del 50% de los hogares viva en departamentos facilita y abarata el proceso de conexión. Por su parte, esa ventaja ha sido aprovechada al máximo gracias a que en el año 2000 el gobierno creó el “*Programa de Certificación de Edificios de BA*”. Dicho programa exigió que todos los edificios incluyan en el diseño la posibilidad de conexión, catalogando los edificios según la velocidad del servicio de BA que soporta su red.

Ya en el año 1987, en Corea del Sur se estableció una política nacional para promover el desarrollo de las tecnologías de la información en ese país. Ésta fomentó la construcción de redes, el uso de

⁴⁴ La información para Corea del Sur fue obtenida de Atkinson et al (2008), que entrega información detallada y actualizada para varios países especialmente desarrollados en materia de BA. Se recomienda su lectura para más detalle.

TICs en los servicios públicos, el acceso público a Internet y la alfabetización digital. Un objetivo declarado de la política coreana al respecto es el asegurar que todos los ciudadanos tengan la habilidad de acceder a Internet; para ello, se impulsan programas de capacitación para diversas poblaciones objetivos (ancianos, incapacitados, dueñas de casa, etc.) y se promueven iniciativas destinadas a masificar la tenencia de un computador personal (Ej: programa “PC para todos” de 1996). También el país ha trabajado en la seguridad y la protección de los consumidores de BA, para que los ciudadanos no sólo puedan acceder a Internet sino que se sientan seguros cuando lo hacen. Corea del Sur apoya directa e indirectamente el desarrollo de infraestructura de conectividad, mediante préstamos, subsidios y otras clases de incentivos. También tiene programas de subsidio a la demanda, como una exención tributaria del 5% de la inversión en sistemas de comunicación de BA para la pequeña y mediana empresa. Corea del Sur es uno de los pioneros en el desarrollo de las redes de fibra óptica hasta el hogar. En 1994 se estableció la “*Iniciativa Coreana de Infraestructura de la Información*” para construir la red nacional de fibra óptica y en las últimas versiones de la estrategia nacional de BA éste es un objetivo declarado. No extraña que en 2007 un tercio de todas las conexiones correspondía a fibra óptica. Son tres las principales compañías que proveen acceso a Internet y entre ellas concentran cerca del 85% del mercado. La competencia en el sector es intensa; hay diversidad de tecnologías rivales (DSL, Cable, Inalámbrica, Fibra Óptica), desagregación de las redes de par de cobre desde 2002, pero no para redes de cable ni de fibra óptica. El desarrollo de contenidos locales ha despertado el interés de los coreanos por acceder a Internet de alta velocidad, lo que ha facilitado el desarrollo del sector.

Países Bajos⁴⁵

Geográficamente, la posición de los Países Bajos es estratégica: los cables submarinos provenientes de Norteamérica llegan a Europa vía Países Bajos, por lo que cuenta con una sofisticada infraestructura de telecomunicaciones. En materia de política, los holandeses se han fijado la ambiciosa meta de tener las más altas tasas de penetración en el mundo el año 2010 a una velocidad mínima de 10 Mbps. Y lo están logrando, pues están siempre entre los primeros lugares de los rankings. La rápida adopción de la BA suele ser explicada por la regulación que

⁴⁵ Ibid.

tempranamente facilitó la competencia entre cable y DSL. El gobierno holandés cree que el mercado es el principal responsable del desarrollo de infraestructura para la nueva generación de BA, y su política se focaliza en estimular la competencia en el sector y desarrollar nuevos servicios, a la vez que hace alianzas público-privado para determinar cómo el gobierno puede proveer la ayuda y los incentivos adecuados. Actualmente, existe fuerte competencia intra red (DSL está desagregada desde 2000) y entre redes, siendo éste uno de los países con mayor participación de mercado de la tecnología cable-modem. Hoy, tanto el gobierno central como el local están focalizando el apoyo en el desarrollo de redes de fibra óptica hasta el hogar. Ciudades como Eindhoven, Ámsterdam y Róterdam han lanzado iniciativas propias para conectar masivamente a sus habitantes con tecnología FTTH.

Dinamarca⁴⁶

Al igual que Países Bajos, Dinamarca reformó y privatizó tempranamente el sector de telecomunicaciones e Internet. La reforma regulatoria comenzó en el año 1995; tras fusionar un conjunto de operadores telefónicos regionales, el Gobierno creó una gran empresa estatal (Tele Danmark), que luego sería privatizada. En el año 2002 el Gobierno fijó como objetivo de su plan la “*Internet para Todos*”, que mediante un marcado acento en la desregulación aumentó significativamente el número de conexiones de BA. Adicionalmente la autoridad ha realizado fuertes inversiones en adquisición de servicios de infraestructura de redes, con el objetivo explícito de ser “la principal fuerza de desarrollo de las TI”. A esto se agregó la creación de una “Agencia Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información” que ha realizado distintas iniciativas conjuntas con el sector privado, al mismo tiempo que resguarda y fomenta la libre competencia.

Finlandia⁴⁷

⁴⁶ La información de Dinamarca fue obtenida Sierra (2006), “Política y Arquitectura en la regulación de telecomunicaciones: Experiencias comparadas” y de National Post and Telecom Agency Sweden et. al (2007) “Broadband prices in the Nordic countries in 2006”.

⁴⁷ La información de Finlandia fue obtenida de National Post and Telecom Agency (2007), *ibid* nota anterior, y de Operator Source (2007) “Finland Broadband Overview”

Finlandia fue uno de los primeros países en liberalizar su industria de las telecomunicaciones. Entre otras consecuencias, esto ha provocado que en dicho país la telefonía móvil tenga altas tasas de penetración y bajos precios, lo que ha facilitado el acceso a Internet. Por otra parte, Finlandia fue uno de los primeros países en ofrecer servicios DSL. En el año 2003 el gobierno fijó como objetivo de política lograr que todos los habitantes tuvieran acceso a una conexión “rápida, de amplio alcance y a precios razonables” antes del año 2005. Mediante subsidios a zonas donde la BA no sería rentable, legislación pro competencia y objetivos explícitos para incrementar el acceso móvil a Internet, el crecimiento en las conexiones de Finlandia fue el más rápido del mundo durante los dos primeros años del plan. De esta forma Finlandia creció desde 300.000 conexiones a más de 1,5 millones. Adicionalmente, la existencia de tecnologías móviles a bajo costo ha llevado a que más de un 40% de los finlandeses posea teléfonos con tecnología 3G.

Bélgica⁴⁸

Al igual que los países europeos ya mencionados, Bélgica ha contado con un extensivo plan de gobierno orientado a fomentar y subvencionar proyectos que demanden el uso de Banda Ancha y a realizar Investigación & Desarrollo. Adicionalmente, el rápido crecimiento de la Banda Ancha se explicó inicialmente por la alta penetración de la televisión por cable, y no se puede descartar que la presencia de un gran actor controlado por el Estado, con más de 50% del mercado de Banda Ancha, haya contribuido a precios subsidiados.

Islandia⁴⁹

Debido a su posición geoestratégica como punto intermedio entre Europa y Norteamérica, Islandia ha estado tradicionalmente en la vanguardia de las telecomunicaciones, constituyéndose como una estación de conexión entre ambos continentes. No es de extrañar que Islandia

⁴⁸ La información de Bélgica fue obtenida de Belgian Internet Broadband Applications Platform (www.biba.be) y European Commission Information Society and Media (2007) “Annual Report: Belgium”.

⁴⁹ La información de Islandia fue obtenida de ITU (2003) “Promoting Broadband: The Case of Iceland”.

estuviera entre los primeros en conectarse a Internet (1986), en usar el protocolo IP (1989) y en tener acceso a cable internacional (1997). La temprana adopción y el rápido crecimiento están asociados también a políticas similares a las de los países europeos ya mencionados, y la liberalización temprana del mercado de las telecomunicaciones.

6 Conclusiones

Es tal el dinamismo de la industria de la banda ancha (BA), que resulta prácticamente imposible comprenderla a cabalidad estudiando únicamente su desempeño en un momento del tiempo. Por reciente que sea la información a partir de la cual se traza “la foto” del sector, sabemos que esta imagen no se mantendrá por mucho tiempo; las tecnologías imperantes, las participaciones de mercado de los distintos actores, la relación calidad/precio del producto en cuestión, y otros múltiples indicadores evolucionan tan velozmente, que las conclusiones derivadas de un análisis estático se tornan de muy limitada aplicabilidad.

Por ello, el análisis sobre la situación actual del mercado de la BA (“la foto”) necesariamente ha de complementarse con una mirada a la dinámica de la industria (“la película”), para identificar las tendencias y los determinantes de la trayectoria futura, a la luz de los desarrollos teóricos sobre la materia y la evidencia empírica de países que nos llevan la delantera. En este estudio se adoptaron ambos enfoques de análisis, dinámico y estático, y las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- **Desde una perspectiva dinámica, en el análisis del mercado de la BA resulta especialmente pertinente aplicar el marco teórico Schumpeteriano de la *competencia por innovación*.** Estamos en presencia de un mercado de gran dinamismo y acelerado desarrollo tecnológico, cuyo sello distintivo es la innovación de producto. En este tipo de mercado es dable observar la coexistencia de tecnologías alternativas para proveer el bien o servicio. Esta característica imprime un alto grado de rivalidad entre las compañías presentes en el mercado, y los potenciales competidores. Las empresas actuales (“los incumbentes”), buscarán defender su posición de mercado, y los potenciales competidores (“los entrantes”), buscarán desplazar a las tecnologías actuales para hacerse de una parte de este mercado. Este juego de amenazas constantes y desarrollo de nuevas tecnologías, es ganado finalmente por quien ofrezca un mejor producto a un menor precio. Esta posición de liderazgo sin embargo, será transitoria, siendo nuevamente amenazada por nuevas tecnologías que buscarán desplazarla, iniciando así nuevamente el juego. Ésta es la “*creación destructiva*” de Shumpeter.

-
- **El funcionamiento pleno de la *competencia por innovación* requiere que no existan barreras que limiten la entrada de nuevas tecnologías y actores.** En el mercado de la BA, esto aplica especialmente al desarrollo y perfeccionamiento de redes. En este contexto se debe procurar que el mercado se estructure de forma tal que no limite la eventual **incursión de nuevas tecnologías o plataformas** para ofrecer el servicio. La evidencia empírica ha demostrado que en Europa y en Estados Unidos la competencia entre tecnologías alternativas o “competencia entre redes” (ADSL y Cable-Modem), ha impactado positivamente en los niveles de penetración del servicio de BA, y de modo aún más relevante que el número de actores por sí mismo. Esto es, si de competencia e innovación se trata, mejor dos actores con plataformas tecnológicas distintas que dos competidores sobre la base de la misma plataforma. Presumiblemente, la conclusión anterior es extensible a otras tecnologías alternativas que puedan desafiar a las dos tecnologías dominantes hoy.
 - En el caso de Chile, así como las conexiones dedicadas desplazaron a las conmutadas y la tecnología ISDN fue superada por la ADSL, el desarrollo más reciente en la industria confirma que las redes existentes seguirán siendo optimizadas, y que nuevas alternativas se integrarán al sector. Hoy imperan las redes de par de cobre y cable-modem, y están desplegándose alternativas inalámbricas (especialmente de la mano de las compañías de telefonía móvil) y redes de fibra óptica hasta el usuario final. Lo anterior evidencia la presencia de competencia entre redes en el mercado de la BA en Chile. Si se sigue la evidencia internacional, ello impactará positivamente en la adopción de BA en el país.
 - El crecimiento de la economía resulta ser el principal determinante de la penetración de banda ancha. Todo lo demás constante, los países más ricos tienen una mayor penetración de BA, y aquellos que crecen más rápido, también exhiben un crecimiento más acelerado de la penetración de este servicio. Dado el aún bajo PIB per cápita de Chile, respecto de los países que lideran en la adopción de banda ancha, aún existe amplio espacio para el aporte que puedan hacer las políticas transversales que fomenten el crecimiento de la economía en un sentido amplio. Hasta aquí la perspectiva dinámica.

-
- **El precio y penetración de la BA en Chile están en línea con sus determinantes y se ajustan adecuadamente al contexto internacional.** Cuando se estudia el mercado en un minuto del tiempo, se concluye que Chile exhibe un nivel de penetración y precios de BA acorde a su realidad económica, medida por ingreso per cápita, y sus características específicas, reflejadas en número de computadores por cada 100 habitantes y densidad de población, entre otras variables. Técnicamente, los valores reales de precio y penetración de BA de Chile no son significativamente distintos de sus valores estimados a partir de los modelos econométricos, que incorporan información de un grupo amplio de países.
 - Lo anterior no implica que no podamos, como país, aspirar a un mayor despliegue nacional en materia de banda ancha, dado nuestro actual ingreso per cápita y variables sociodemográficas. Si bien estas variables tienen un papel preponderante en el desarrollo de éste mercado –como demuestran los modelos estimados–, el análisis de los países que exhiben mayor penetración de banda ancha respecto de lo predicho por los modelos, revela el notable impacto que políticas públicas focalizadas en la masificación de Internet parecen lograr. Corea del Sur, por ejemplo, en el año 2006 exhibía una penetración de 29,3 conexiones de BA por cada 100 habitantes, casi ocho puntos porcentuales por sobre el nivel estimado. Presumiblemente, esta brecha se explica por la decisión de política de sus autoridades en términos de promover el desarrollo de las tecnologías de la información en el país: programas de alfabetización digital, masivas compras de computadores personales, certificación de edificios según sus cualidades de conectividad, entre otras iniciativas, han favorecido un desarrollo del mercado de BA más allá de lo que cabría esperar en función del ingreso y población de ese país.
 - En este contexto, las conclusiones de nuestro trabajo están en línea con los resultados de Atkinson et al (2008). Dicho autor realiza un exhaustivo análisis comparado sobre el mercado de la BA en los países de la OECD, orientado a entender la posición de Estados Unidos al respecto. Su análisis concluye que aproximadamente tres cuartas partes de la diferencia en la penetración de BA entre países se debe a factores distintos a las políticas específicas (condiciones geográficas, sociodemográficas, etc.), pero advierte que de todos modos éstas pueden hacer la diferencia.

7 Referencias

- Aron, Debra y David Burnstein (2003). “Broadband Adoption in the United States: An Empirical Analysis”. Marzo 2003.
- Atkinson, Robert D., Daniel K. Correa y Julie A. Hedlund (2008). “Explaining International Broadband Leadership”, The Information Technology and Innovation Foundation. Mayo 2008.
- Diamond, Arthur M. “Schumpeter’s Creative Destruction: a Review of the Evidence”, 2006. Disponible en:
<http://cba.unomaha.edu/faculty/adiamond/WEB/DiamondPDFs/SchumpEvidence06.pdf>
- Distaso, Walter, Paolo Lupi y Fabio Manenti (2005). “Platform Competition and Broadband Uptake: Theory and Empirical Evidence from the European Union”. Enero 2005.
- European Commission Information Society and Media (2007). “Annual Report: Belgium”.
- Hoffler, Felix (2005). “Cost and Benefits from Infrastructure Competition. Estimating Welfare Effects from Broadband Access Competition”. Preprints of the Max Planck Institute for Research and Collective Goods. Bonn. 2005.
- International Telecommunication Union (ITU, 2003). “Promoting Broadband: The Case of Iceland”. 2003.
- Krafft, Jackie (2007). “Telecommunications, the Internet and Mr. Schumpeter”, Contribution for the Elgar Companion Series on Neo-Schumpeterian Economics, Horst Hausch and Andreas Pyka (eds.), Cheltenham: Edwards Elgar, 2007
- National Post and Telecom Agency (2007). “Broadband prices in the Nordic countries in 2006”. Disponible en

<http://www.ficora.fi/attachments/englanti/5m4R6KvqC/Files/CurrentFile/Broadband Prices in the Nordic Countries 2006.pdf>.

- OECD (2006). “Multiple Play: Pricing and Policy Trends”, Directorate for Science, Technology and Industry, Committee for Information, Computer and Communications Policy”. 2006.
- Operator Source (2007). “Finland Broadband Overview”. 2007. Disponible en: <http://point-topic.com/content/operatorsource/profiles2/finland-broadband-overview.htm>
- Sierra. Lucas (2006). “Política y Arquitectura en la Regulación de las Telecomunicaciones: Experiencias Comparadas”. Junio 2006. Disponible en www.paisdigital.org.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). “Informe Estadístico 1, Estadísticas Básicas del Sector de las Telecomunicaciones en Chile: 1990 – Primer Semestre 2000”. Septiembre 2000. Disponible en www.subtel.cl.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). Informe al Honorable Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, por la consultante en autos no contenciosos Rol N° NC 198-07. Marzo 2008. Disponible en: <http://www.tdlc.cl/DocumentosMultiples/Informe Respuesta Subtel.pdf>
- Supreme Court of the United States: Verizon Communications Inc. Petitioner v. Law Offices of Curtis V. Trinko, LLP, N°02-682, 2004.
- Tirole, Jean (2006). "Telecommunications and Competition" en "The Economics of Antitrust and Regulation in Telecommunications: Perspectives for the New European Regulatory Framework", Piere A. Buigues and Patrick Ray (eds.), 2004.
- United Status Government Printing Office (2008). “Economic Report of the President”. Transmitted to the Congress, February 2008.
- Universidad de Carleton “Readiness Framework and Sustainability Model for Broadband”. Disponible en http://broadband.gc.ca/pub/program/case_studies/carleton/index.html.

8 Glosario

1. **3G:** o 3-G es un acrónimo usado para la tercera-generación de telefonía móvil. Los servicios asociados con la tercera generación proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica) y datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea).
2. **Backbone:** el “backbone” de Internet se refiere al troncal principal de conexiones en Internet. Está compuesto de una gran cantidad de redes de alta capacidad, comerciales, gubernamentales y académicas, que transportan datos a través de países, continentes y océanos del mundo.
3. **Banda ancha (BA):** En su definición más elemental, BA se refiere a cualquier tecnología o soporte que permita el transporte de bits digitales a alta velocidad. Esa tecnología puede ser alámbrica o inalámbrica, y puede montarse sobre redes preexistentes o sobre infraestructura totalmente nueva. En la industria de Internet, se denomina BA a las conexiones dedicadas (“always on”) de alta velocidad, aunque no existe un estándar objetivo y consensuado sobre lo que ha de entenderse por velocidad alta. La recomendación ITU es 1,5 o 2 Mbps como mínimo. La norteamericana *Federal Communications Commission* hasta hace poco definía como BA las conexiones con velocidad de bajada igual o mayor a 200 kbps, pero en marzo de 2008 elevó su estándar a 768 kbps. Los reportes de la OECD, por su parte, contabilizan como BA las conexiones con velocidad de bajada mayor o igual a 256 kbps. En Chile, normalmente se usa BA para referirse a las conexiones dedicadas y distinguirlas de las conmutadas, y así utilizamos el término en este informe.
4. **Cable-Modem/ HFC:** El Cable-Modem es un equipo que permite conectar un PC a la red de televisión por cable para transmitir datos. HFC es la sigla para “Híbrido Fibra Coaxial”. Ambos términos se utilizan para referirse a la tecnología de acceso a internet que utiliza una red híbrida de fibra óptica y cables coaxiales originalmente desarrollada para proveer televisión por cable para establecer una conexión a Internet.

-
5. **Conexión conmutada:** Se refiere a la conexión a Internet a través de la línea telefónica que no permite usar Internet y teléfono al mismo tiempo. Las primeras conexiones a Internet eran conmutadas, pero éstas han ido perdiendo terreno respecto de las conexiones dedicadas en todas partes del mundo.
 6. **Conexión dedicada:** Se refiere a la conexión a Internet que está siempre disponible, *always on*. Puede ser provista a través de distintas tecnologías, tanto terrestres como inalámbricas. En los países desarrollados prácticamente todas las conexiones son dedicadas y en Chile ya dan cuenta de más del 90% del total de conexiones.
 7. **DSL (ADSL, SDSL, xDSL):** Tecnología para proveer acceso a Internet de alta velocidad a través de las redes de par de cobre de la telefonía fija. Corresponde a la sigla de “Digital Subscriber Line”. Las múltiples variaciones se denominan genéricamente como xDSL. ADSL es “Asimmetrical DSL” y se refiere a conexiones en que las velocidades de subida y bajada difieren; SDSL es simétrica y VHDSL es de muy alta velocidad (“very high”).
 8. **FTT (FTTh, FTTc, FTTx).** Tecnología que usa fibras o hilos de vidrio o plástico para transmitir datos. Un cable de fibra óptica es un conjunto de esta clase de hilos, cada uno de los cuales puede transmitir mensajes modulados en ondas livianas. La fibra óptica tiene varias ventajas respecto de las redes metálicas tradicionales, incluyendo un ancho de banda prácticamente ilimitado. El término FTTx (*Fiber to the x*) se utiliza para referirse a redes de fibra óptica que llegan hasta el hogar (FTTh), el eficio (FTTb) y otras locaciones próximas al usuario final.
 9. **HSPA:** Sigla para “High Speed Packet Access”. Tecnología aplicada a las redes móviles de tercera generación que permite transmitir datos a alta velocidad.
 10. **Ingreso autónomo:** Corresponde a los ingresos por conceptos de sueldos y salarios, ganancias provenientes del trabajo independiente, incluido al autosuministro y el valor del consumo de productos agrícolas producidos por el hogar, más renta de propiedades, ingresos por interés, bonificaciones y gratificaciones, así como jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados (Fuente: Mideplán).

-
11. **Internet:** Red descentralizada de computadores interconectados. Un conjunto de protocolos denominado TCP/IP garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a la década de los sesenta y al establecimiento de la primera interconexión de computadores conocida como Arpanet. Actualmente, cualquier persona puede acceder a Internet a través del servicio que prestan los ISPs.
 12. **ISP:** Empresas proveedoras de conexión a Internet. Corresponde a las iniciales del término en inglés: *Internet Service Provider*.
 13. **Jitter:** Variaciones pequeñas y rápidas, o desfases, en la transmisión de paquetes de información.
 14. **Kbps/Mbps/Gbps:** Kilobits, Megabits o Gigabits por segundo. Es la medida de velocidad de navegación por Internet y se mide en bits que se transmiten por un módem en un segundo. 1 Mbps equivale a 1.024 kbps y 1 Gbps equivale a 1.024 Mbps.
 15. **Killer application:** Aplicaciones tecnológicas altamente valoradas que impulsan la demanda por los productos y servicios necesarios para acceder a ellas. En Internet, determinan fuertemente las capacidades de los equipos y las velocidades de las conexiones que se comercializan, que deben ser suficientes para permitir la utilización de la killer application. Ejemplos actuales son Facebook y Skype.
 16. **Latencia:** Tiempo que demora un paquete en ir y volver hacia otro punto definido dentro de la red Internet. (Fuente: Resolución Exenta N° 698).
 17. **Paquete:** Unidad de información de tamaño variable, enviada a través de la red Internet, que contiene su propia información de encaminamiento asociada, para ser enrutada correctamente a través de la red. (Fuente: Resolución Exenta N° 698).
 18. **PIT:** Punto de intercambio de tráfico nacional de Internet, que cumple la función de agrupar e intercambiar el tráfico de dos o más ISPs.

-
19. **Tasa de ocupación de un enlace:** Porcentaje de la capacidad del enlace de subida y de bajada, entre un ISP y su respectivo PIT o entre PITs conectados, en un determinado período de tiempo. (Fuente: Resolución Exenta N° 698).
 20. **Tasa de pérdida de paquetes:** Porcentaje de pérdida de paquetes enviados a un destino y que no reciben su respectiva respuesta durante un determinado período de tiempo. (Fuente: Resolución Exenta N° 698).
 21. **Tráfico Nacional de Internet:** Transmisión, emisión o recepción de información de cualquier naturaleza efectuada a través de la red Internet, cuyo origen y destino se encuentren en el territorio nacional. (Fuente: Resolución Exenta N°1.483).
 22. **Última milla:** El término refiere a la forma en que se establece el último tramo de la conexión hasta el equipo que se desea conectar, aludiendo básicamente a las redes disponibles en ese tramo: redes de par de cobre, de cable coaxial, de fibra óptica, inalámbricas, etc.
 23. **Velocidad de bajada:** Velocidad de descarga de datos desde la web. Se mide en kilobits por segundo.
 24. **Velocidad de subida:** Velocidad de carga de datos hacia la web. Se mide en kilobits por segundo.
 25. **Wimax:** “*Worldwide Interoperability for Microwave Access*” es una tecnología para transmitir datos a través de redes inalámbricas en la última milla.

9 Anexos

Cuadro (i): Países Considerados en la Estimación de Modelos de Penetración BA.

Nº	País	ID	Nº	País	ID
1	Alemania	DEU	29	Italia	ITA
2	Arabia Saudita	SAU	30	Jamaica	JAM
3	Australia	AUS	31	Japón	JPN
4	Austria	AUT	32	Jordania	JOR
5	Bahrein	BHR	33	Letonia	LVA
6	Bélgica	BEL	34	Lituania	LTU
7	Brasil	BRA	35	Luxemburgo	LUX
8	Canadá	CAN	36	Malasia	MYS
9	Chile	CHL	37	Malta	MLT
10	China	CHN	38	México	MEX
11	Chipre	CYP	39	Moldavia	MDA
12	Colombia	COL	40	Mongolia	MNG
13	Corea del Sur	KOR	41	Nicaragua	NIC
14	Dinamarca	DNK	42	Noruega	NOR
15	EE.UU.	USA	43	Nueva Zelanda	NZL
16	Eslovenia	SVN	44	Paraguay	PRY
17	España	ESP	45	Perú	PER
18	Estonia	EST	46	Polonia	POL
19	Finlandia	FIN	47	Portugal	PRT
20	Francia	FRA	48	Reino Unido	GBR
21	Holanda	NLD	49	República Checa	CZE
22	Hong Kong, China	HKG	50	República de Georgia	GEO
23	Hungría	HUN	51	Rumania	ROM
24	India	IND	52	Singapur	SGP
25	Indonesia	IDN	53	Suecia	SWE
26	Irán	IRN	54	Suiza	CHE
27	Islandia	ISL	55	Turquía	TUR
28	Israel	ISR	56	Venezuela	VEN

Cuadro (ii): Países Considerados en la Estimación de Modelos de Precio de BA

Europa	América	Oceanía	Asia
1 Alemania	24 Argentina	43 Australia	45 Corea del Sur
2 Austria	25 Bolivia	44 Nueva Zelanda	46 Japón
3 Bélgica	26 Brasil		
4 Dinamarca	27 Canadá		
5 Eslovaquia	28 Chile		
6 España	29 Colombia		
7 Finlandia	30 Costa Rica		
8 Francia	31 Ecuador		
9 Grecia	32 EE.UU.		
10 Holanda	33 El Salvador		
11 Hungría	34 Guatemala		
12 Irlanda	35 México		
13 Islandia	36 Nicaragua		
14 Italia	37 Panamá		
15 Luxemburgo	38 Paraguay		
16 Noruega	39 Perú		
17 Polonia	40 Puerto Rico		
18 Portugal	41 Republica Dominicana		
19 Reino Unido	42 Uruguay		
20 Republica Checa	43 Venezuela		
21 Suecia			
22 Suiza			
23 Turquía			
336 42,5%	339 42,9%	95 12,0%	21 2,7%

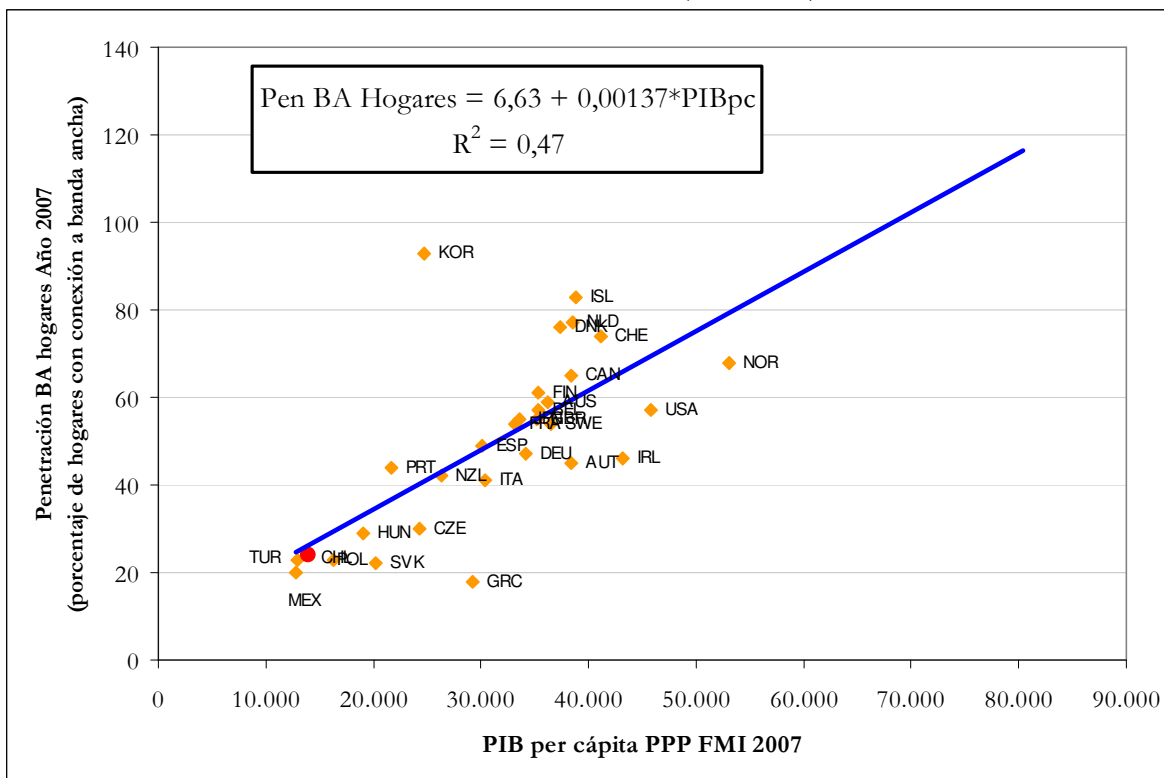
Cuadro (iii): Penetración Banda Ancha Países OCED más Chile Año 2007
(Conexiones por hogar)

País	Número de Conexiones Banda Ancha (Junio 2007)	Penetración Banda Ancha (Nº de conexiones por cada 100 habitantes, Junio 2007)	Penetración Banda Ancha Hogares (Nº de conexiones por cada 100 habitantes, Octubre 2007)
Corea del Sur	14.441.687	29,90	93,0
Japón	27.152.349	21,25	55,0
Finlandia	1.518.900	28,84	61,0
Holanda	5.470.000	33,47	77,0
Francia	14.250.000	22,55	54,0
Suecia	2.596.000	28,59	54,0
Dinamarca	1.866.306	34,33	76,0
Islandia	90.622	29,78	83,0
Noruega	1.388.047	29,78	68,0
Suiza	2.322.577	30,73	74,0
Canadá	8.142.320	24,96	65,0
Australia	4.700.200	22,66	59,0
Reino Unido	14.361.816	23,73	55,0
Luxemburgo	105.134	22,24	56,0
EE.UU.	66.213.257	22,08	57,0
Alemania	17.472.000	21,21	47,0
Bélgica	2.512.884	23,82	57,0
Portugal	1.555.641	14,70	44,0
Nueva Zelanda	683.500	16,50	42,0
España	7.483.790	16,98	49,0
Italia	9.307.000	15,81	41,0
Austria	1.543.518	18,64	45,0
Irlanda	653.000	15,35	46,0
Grecia	787.000	7,07	18,0
Hungría	1.170.290	11,62	29,0
Polonia	3.040.000	7,97	23,0
República Checa	1.252.300	12,20	30,0
Eslovaquia	368.454	6,83	22,0
Turquía	3.767.912	5,16	23,0
México	4.804.282	4,59	20,0
Chile (*)	1.054.489	6,35	24,0

Fuente: Elaboración propia en base a información de OCED.

(*) La información para Chile proviene de Subtel y corresponde al segundo trimestre del año 2007.

Figura (i): Penetración Banda Ancha Hogares vs. PIB per cápita PPP
Países OCED más Chile (Año 2007)



Fuente: Elaboración propia en base a información de OCED, Fondo Monetario Internacional y Subtel.

Cuadro (iv): Modelos de Penetración Banda Ancha Países OCED más Chile Año 2007
(porcentaje de hogares con conexión a banda ancha)

Variable Dependiente: Penetración BA Hogares Año 2007		
Método de Estimación: <i>OLS con Newey West Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariances</i>		
Variable	Modelo 1	Modelo 2
Constante	6,63 (0,87)	-0,67 (-0,16)
PIB per cápita PPP	0,00137 (6,17)	0,00138 (8,01)
Densidad Población		0,05321 (1,97)
R ²	0,47	0,59
Nº Observaciones	31	31

(*) Los *test t* de las variables se presentan entre paréntesis bajo los coeficientes estimados.