

Cargos de Acceso, Acceso Universal y Telefonía IP

Manuel Willington*

ILADES – Universidad Alberto Hurtado

Resumen

La telefonía IP es percibida como una oportunidad para introducir fuerzas competitivas en el mercado de la telefonía. Sus bajos niveles de inversión requeridos cuando se utiliza una red de acceso existente, su capacidad de integrar nuevos servicios y la “nomadicidad” son sus principales ventajas; en tanto que la alta variabilidad en la calidad del servicio es actualmente su principal desventaja.

Este trabajo aborda la problemática de la regulación de cargos de acceso y tarifas en un contexto que explícitamente considera la existencia de un problema de acceso universal, el cual se refleja en tarifas distorsionadas (en la situación pre-telefonía IP), con el cargo por minuto financiando parcialmente los costos fijos.

Los principales resultados que se obtienen son dos: primero, asumiendo que no existe diferencia de costos entre las dos tecnologías (ni de calidad de servicio), la fijación de cargos de acceso basados en costos es incompatible con el objetivo de acceso universal y la penetración de la nueva tecnología; y segundo –aun bajo el supuesto de igualdad de costos– la regulación óptima de cargos de accesos y tarifas con la nueva tecnología permite alcanzar una mejora paretiana respecto al caso base.

JEL Classification: L86, L96, L11, D43

Palabras Claves: Cargos de Acceso, VoIP, Acceso Universal

* ILADES-Facultad de Economía y Negocios, Universidad Alberto Hurtado. Erasmo Escala 1835, Santiago, Chile. mwilling@uahurtado.cl

Se agradecen los comentarios de Aldo González, Ricardo Sanhueza y la asistencia en investigación de Fabián Basso. Cualquier error es de mi exclusiva responsabilidad. Parte de la investigación que se recoge en este trabajo fue financiada por el Fondo de Investigación en Regulación Económica de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad Alberto Hurtado, el que contó con el apoyo de Telefónica Chile.

Introducción: Los Desafíos Regulatorios de la Telefonía IP

En los últimos años el denominado fenómeno de la “convergencia” –según el cual un conjunto de servicios pueden prestarse sobre redes originalmente diseñadas para un servicio en particular – ha permitido espacios de competencia crecientes en los variados servicios de telecomunicaciones. En efecto, la convergencia es un fenómeno motorizado por cambios tecnológicos pero que eventualmente ha inducido una convergencia de “negocios”, según la cual empresas que originalmente prestaban servicios diferentes se convierten, a partir de la digitalización de la transmisión de datos, en prestadoras de múltiples servicios convergentes (típicamente telefonía, banda ancha y televisión).

Estos cambios imponen nuevos desafíos a la autoridad regulatoria. Por un lado los nuevos espacios de competencia podrían llevarlo a avanzar en la desregulación –y en este sentido simplificar su tarea– de ciertos servicios y/o en ciertas zonas geográficas. Pero por otro lado, y en la medida que la competencia no sea generalizada, su tarea se hace más compleja ante la necesidad de regular empresas con poder de mercado que son multi-servicios, que pueden enfrentar competencia focalizada en ciertos servicios y cuya regulación puede estar limitada a alguna de éstos. Más aun, la decisión de potenciales competidores de entrar a ciertos servicios o zonas puede ser en gran medida consecuencia de la regulación.

Entendiendo que el regulador puede tener como objetivos generales la promoción de la equidad y la eficiencia económica (estática y dinámica) y a la promoción de la competencia como un medio posible para alcanzarlos, éste enfrenta un conjunto de desafíos que debe abordar. Agostini y otros (2006) identifican como materias críticas a ser analizadas la promoción de la competencia, la regulación de tarifas y cargos de acceso, el acceso equitativo a servicios básicos, la gestión del espectro radioeléctrico y la calidad de servicio y protección del consumidor.

La telefonía IP pareciera ser neutral en varias de estas dimensiones.¹ Por un lado, posee ciertas características que la diferencian de la telefonía tradicional y que, para ciertos

¹ Existen diferentes tipos de servicios bajo la definición de “voz sobre IP” (VoIP). A lo largo de este trabajo nos estaremos refiriendo a la Voz sobre Banda Ancha, en la que la red de transporte utilizada es la red pública Internet. En la Sección 2 se describe en mayor detalle esta tecnología y sus ventajas y desventajas respecto de la telefonía tradicional.

grupos de consumidores, pueden ser de gran valor (e.g., movilidad e integración con otros servicios). Por otra parte, los requerimientos de inversión son menores y permiten potencialmente a cualquier ISP convertirse en un proveedor de Telefonía IP, pudiendo por lo tanto convertirse en una importante fuerza promotora de la competencia en el mercado del servicio final de voz. Los bajos requerimientos de inversión, sin embargo, están en parte asociados a la utilización de redes de acceso para la provisión de la banda ancha de otros operadores, y el financiamiento de éstas es uno de los temas controversiales de política regulatoria; especialmente cuando los operadores dueños de la infraestructura tienen obligación de servicio universal y su infraestructura se financia (al menos parcialmente) con las llamadas de los usuarios que potencialmente se canalizarían a través de los nuevos operadores de Telefonía IP.

La calidad de las comunicaciones IP y la necesidad de advertir a los consumidores sobre ella son temas relevantes que no se abordarán en este trabajo; se asumirá por simplicidad que la calidad de la telefonía tradicional y la IP son idénticas. La mayor variabilidad en la calidad de las llamadas sobre banda ancha relativa a la telefonía tradicional puede requerir, en la medida que sea tratado como un servicio de voz, la definición de estándares de calidad diferentes, lo que otorgaría una “ventaja artificial” a la Telefonía IP en tanto a la tradicional se le impongan estándares superiores.

El objetivo de este trabajo es analizar el problema de cargos de acceso óptimos para Telefonía IP en un contexto en que, por un objetivo de acceso universal del regulador, las tarifas del operador de telefonía tradicional (en el escenario pre-Telefonía IP) generan un subsidio implícito desde los grupos que más valoran el servicio hacia quienes lo hacen menos. En este contexto, la entrada de “competidores IP” que utilicen la infraestructura del operador tradicional puede generar un problema de desfinanciamiento de la red y/o de dificultad de lograr el objetivo de acceso universal al servicio de telefonía básico.

El análisis distingue entre los cargos por terminación de llamadas y lo que es el cargo por la desagregación de la red para la prestación del servicio de banda ancha sobre el que se brinda la Telefonía IP. Una de las conclusiones es que este último debe fijarse en niveles superiores a los costos para compensar por el desfinanciamiento de la red que se genera al reducirse el tráfico cursado por la red tradicional. En la práctica esto implicaría que debe diferenciarse el cargo de acceso según el suscriptor del servicio de banda ancha

utilice o no Telefonía IP (cobrándosele más a éste último); en principio esto es tecnológicamente viable (por ello el Tribunal de la Libre Competencia condenó a CTC en el caso Voissnet vs. CTC; Tribunal de la Libre Competencia, 2006 –TDLC de aquí en adelante).²

Estrechamente relacionado con este último punto está el principio de la “neutralidad tecnológica” por el cual el regulador no debiera favorecer ninguna tecnología en particular para la prestación de cierto servicio. Si se definiese a la Telefonía IP como un servicio equiparable a otros de transmisión electrónica de datos, entonces cobrar diferenciadamente según el uso que se de a la banda ancha violaría este principio. Sin embargo, si se equiparase a la Voz IP con el servicio de voz tradicional, esta diferenciación de precios sería más natural.

El enfoque de equiparar la telefonía IP (en particular cuando permite realizar llamadas a la red pública y recibir llamadas de ésta) a servicios de voz estándar es el seguido por muchos países como Australia, Canadá, la Unión Europea, Hong Kong, Japón, Corea y el Reino Unido (The Department of Communications, Information Technology and the Arts, 2005). La excepción sería Estados Unidos que ha tratado a la telefonía IP como servicios de información que son mucho menos regulados que la telefonía tradicional (sin embargo, persisten en este país debates en torno a algunos temas característicos de la telefonía tradicional como la capacidad de llamar a servicios de emergencia y ser localizado directamente). En el caso de Australia esta definición regulatoria significa que deben cumplir con estándares regulatorios de los servicios tradicionales, aunque la recomendación que surgió de la revisión realizada en el 2005 era que la autoridad brindase a los proveedores de Telefonía IP cierta flexibilidad respecto de los requisitos de calidad de las comunicaciones, numeración y servicio al cliente.

En Chile aun no se han tomado ciertas definiciones regulatorias y así lo nota el fallo del TDLC al afirmar que “...los prestadores de Telefonía IP no debieran encontrar en la falta de una regulación adecuada o en una aplicación ambigua de la existente, una barrera a

² Es importante destacar que la necesidad de diferenciar el cobro según se incluya o no el servicio de Telefonía IP surge del hecho (regulatorio) que el cargo variable que pagan los abonados está parcialmente destinado a financiar costos fijos. Si esta distorsión no existiese no existiría la necesidad de diferenciar el cargo de acceso. Una discusión similar se ha dado en varios países respecto a la obligatoriedad o no de que los operadores tradicionales deban prestar el servicio de banda ancha “desnuda” (es decir sin el servicio telefónico tradicional) y el potencial problema de desfinanciamiento que esto podría conllevar.

la entrada a un mercado”. Las recomendaciones del tribunal parecen ir en la línea de lo declarado por la autoridad regulatoria australiana, en el sentido que se reconoce que la Telefonía IP es “... en gran medida sustituto de la telefonía tradicional...”, pero al mismo tiempo sugiere que no se le aplique la normativa correspondiente al servicio público de telefonía, “...pues implicaría imponer cargas públicas innecesarias a una tecnología que puede imprimir un renovado dinamismo en la industria y que, dadas sus características, potencialmente puede darse en un ambiente de competencia, circunstancia que tendería naturalmente a regular en forma eficiente a lo menos la calidad y el precio del servicio”. La dificultad para encuadrar esta idea de que “la telefonía IP es un sustituto de la tradicional pero no deben imponérseles los mismos requisitos que a ésta” en el esquema regulatorio actual es aparente; y así el fallo del tribunal plantea también la posibilidad que la telefonía IP no sea considerada como un servicio de telecomunicaciones sino como una aplicación más de Internet.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente manera: en la próxima sección se presenta una descripción de lo que es la Telefonía IP y sus principales ventajas y desventajas comparada con la telefonía tradicional, en la Sección 3 se describe el modelo básico que se utilizará para abordar los temas planteados y en la Sección 4 se derivan los principales resultados teóricos. En la sección 5 se presentan las conclusiones del trabajo.

Características de la Voz sobre IP (VoIP)³

El servicio de “Voz sobre IP” es conocido con varios otros nombres como Telefonía IP, Telefonía sobre Banda Ancha, Voz sobre Banda Ancha o Telefonía sobre Internet, y en términos generales se refiere a diferentes tecnologías que permiten las conversaciones de voz a través de Internet o de otras redes IP. Como se mencionó en la introducción, en este artículo estaremos refiriéndonos a VoIP como llamadas que son canalizadas a través de Internet.

A diferencia de una llamada telefónica tradicional en la que se establece un vínculo dedicado y exclusivo entre las dos partes, en el caso de llamadas IP la voz es convertida en paquetes de datos que son enviados a través de la red pública de Internet y decodificados para convertirlos nuevamente en voz en su destino final. Esta transmisión en forma de datos permite un uso más eficiente del ancho de banda utilizado en la conversación y es una de las razones típicamente señaladas por las que la telefonía IP tendría una ventaja de costos sobre la tradicional.⁴

El Diagrama 1 ilustra cómo se realizan llamadas IP-IP: el equipamiento en el hogar del usuario IP convierte la voz en paquetes de datos, estos son “enrutados” a través de Internet y reordenados y convertidos nuevamente en voz en el equipamiento del hogar de destino. La función de conversión de voz a datos y de datos a voz puede ser realizada por tres tipos distintos de equipamiento: un Teléfono IP diseñado para esta función, un adaptador especial que se conecta al teléfono tradicional y a la conexión de banda ancha, o un computador con un software especial (*soft-phone*). En el caso de llamadas que involucran un teléfono IP y un teléfono tradicional (o móvil) la función de conversión de datos a voz es realizada en un *gateway* (del proveedor del servicio de telefonía IP) que la entrega a la red de telefonía tradicional. Este mismo *gateway* cumple la función inversa de conversión de voz a datos.

De acuerdo al sitio www.voip.org.uk entre las razones por las que la telefonía IP tendría una ventaja de costos respecto a la tradicional se encuentran:

³ Esta sección ha sido desarrollada con información obtenida principalmente de los sitios de Wikipedia, VOIP.ORG.UK y la Australian Communications and Media Authority (ACMA).

- el uso más eficiente del ancho de banda de las redes,
- menores inversiones en infraestructura puesto que se utiliza el mismo tipo de hardware y protocolos que impulsan la Internet y que son típicamente ofrecidos por múltiples proveedores,
- menores costos de expansión, puesto que la tecnología asociada al VoIP requiere un “soft switch” a nivel regional que puede servir a varios mercados, requiriéndose escasa inversión a nivel local,
- la simplificación y consolidación de las redes privadas (típicamente de grandes empresas y bancos), ya que en una red se concentraría el intercambio de voz y de datos. La tecnología IP se basa principalmente en softwares más que en hardware, lo que la hace más flexible y adaptable.

De acuerdo a Galetovic y Sanhueza (2005), los principales cambios al introducirse la telefonía sobre banda ancha se producirían en lo que es la conmutación y la transmisión, ya que ni los costos de acceso varían –se sigue utilizando la misma red de acceso– ni los costos administrativos varían en tanto el usuario deba seguir siendo suscriptor de la empresa de telefonía tradicional para acceder al servicio de banda ancha. Según los autores –basándose en estimaciones de CTC y del estudio tarifario para esta empresa–, cuando todo el tráfico se cursa por la red tradicional (en la situación “pre-VoIP”) el costo sensible al tráfico es de 3,14\$ por minuto, en tanto que el costo de una llamada IP-IP sería de 0,63\$ y de una llamada IP-Tradicional (o viceversa) de 2,02\$. Conceptualmente, sin embargo, estos costos no son directamente comparables: El 0,63\$ de las llamadas IP-IP corresponde al costo del minuto marginal de llamadas IP, en tanto que el 3,14\$ de las llamadas tradicionales es el costo medio de conmutación y transmisión –que incluye algunos componentes insensibles al tráfico– para cierta cantidad de tráfico.

El análisis según el cual los costos administrativos del operador tradicional depende, naturalmente, de si el suscriptor de la telefonía IP debe o no seguir siendo suscriptor de la telefonía tradicional. En caso de acceder a un servicio de banda ancha desnuda podría dejar de ser suscriptor del servicio tradicional. De acuerdo a Gradwell (2006), uno de los temas importantes pendientes para los usuarios de VoIP en el Reino Unido es el hecho que pagan

⁴ Por ejemplo, si por un momento las dos personas que conversan están en silencio, el ancho de banda utilizado con Telefonía IP es nulo, en tanto que el de voz tradicional es el mismo que si estuviesen hablando;

“dos veces” por su línea telefónica al pagarle al proveedor tradicional y al del servicio IP. De acuerdo a este autor, la Asociación de Proveedores de Servicios de Telefonía sobre Internet (ITPSA por sus siglas en inglés) está presionando ante OFCOM para que los proveedores de telefonía tradicional brinden el servicio de banda ancha desnuda. Wieland (2005), citando una investigación de OVUM, destaca que a la fecha (Septiembre de 2005) sólo las autoridades de Suecia, Noruega y Canadá habían regulado (sin demasiado éxito) la obligatoriedad de los operadores incumbentes de ofrecer la banda ancha desnuda. El mismo artículo destaca que los operadores incumbentes de Italia y Francia comenzaban a ofrecer el servicio voluntariamente. Este es el caso también de algunos operadores incumbentes en Estados Unidos: tanto Qwest como Verizon ofrecen el servicio de banda ancha desnudo a un precio 5 US\$ superior al que ofrecen en caso que el abonado suscriba también al servicio telefónico tradicional.

Desde el punto de vista de los consumidores, existen varias potenciales ventajas y desventajas que deben considerarse más allá del precio del servicio. Entre las primeras caben mencionarse la “nomadicidad” –el usuario puede hacer y recibir llamadas desde cualquier parte siempre que tenga una conexión apropiada de Internet, por lo que el concepto de larga distancia desaparecería (al menos para llamadas IP-IP)–, la posibilidad de integrar otros servicios que se proveen sobre Internet –envío de archivos, conversaciones con video, mensajes instantáneos, etc.– y obtener sin costos adicionales servicios tales como llamadas de más de dos personas, forward de llamadas, caller ID, capacidad de bloquear llamadas de ciertos usuarios, buzón de voz y notificación electrónica de la recepción de mensajes.

La desventaja más comúnmente mencionada de la Telefonía IP tiene que ver con la calidad de las comunicaciones. De acuerdo al estudio de Keynote Systems (2006), un 52% de quienes respondieron a una encuesta de Harris Interactive realizada en Estados Unidos y Gran Bretaña señalaron que la calidad de las llamadas IP era una preocupación central para no adoptar la nueva tecnología. El problema de calidad se produce en la medida que las redes estén congestionadas y/o haya grandes distancias, ya que esto aumenta la probabilidad de pérdidas o demoras de los paquetes IP y ello deteriora la calidad de las

éste no depende de la “cantidad de información” que se esté transmitiendo.

llamadas, aunque es esperable que el progreso de la tecnología y mejores redes permitan ir superando este problema.⁵

Más allá de cual sea la calidad promedio de las llamadas, un tema central es la gran variabilidad en la calidad de las llamadas, la que depende no sólo de la calidad de la conexión de Internet de los usuarios y del ISP, sino también de otras variables que están fuera del control del proveedor de VoIP tales como la utilización que le estén dando al PC los usuarios o el uso que estén realizando otros suscriptores del mismo ISP. Esta baja confiabilidad en la calidad de las llamadas hace que sea difícil regular con estándares mínimos de calidad como puede hacerse con la telefonía tradicional.

Otras desventajas tienen que ver con la dificultad para enviar faxes, la dificultad para realizar llamadas de emergencia y que el receptor identifique el origen geográfico de la llamada,⁶ la vulnerabilidad ante cortes de electricidad y los bajos niveles de seguridad que hacen relativamente fácil que terceros escuchen las conversaciones y/o las modifiquen.

⁵ De hecho el sitio web de Intel menciona que con buenas redes la calidad de sonido de VoIP es tan buena o mejor que la de la telefonía tradicional (ver <http://www.intel.com/smallbusiness/voip/faq.htm>). El estudio realizado por Keynote Systems, sin embargo, indica que la calidad promedio de los principales proveedores de VoIP en Estados Unidos, medida con el indicador Mean Opinion Score (ver estándar ITU P.862) es de menos de 3,5, considerablemente peor que el 4,2 que caracteriza a la telefonía tradicional. El estudio es relativamente reciente ya que se basa en información recogida entre Noviembre y Diciembre de 2005.

⁶ Aunque algunos sitios especializados ya reportan pruebas exitosas que, combinando diversas tecnologías de rastreo, permitirían superar este problema (ver Gross, 2006).

Un Modelo de Entrada con Desagregación y Descrime

Para analizar el problema de los cargos de acceso se plantea un modelo con las siguientes características. En primer lugar, existe una firma establecida propietaria de la red (Incumbente) que provee el servicio tradicional de telefonía. Sobre esta red, un grupo competitivo de empresas potencialmente proveerá el servicio de banda ancha y, utilizando esta conexión, prestará el servicio de telefonía IP. Se supone además que existen consumidores de valoración alta y consumidores de valoración baja por el servicio de telefonía y, finalmente, un regulador que fija precios y cargos de acceso actuando en el mejor interés de los consumidores y con un objetivo de acceso universal.

Precios y cargos de acceso

El modelo tiene dos tipos de bienes: llamadas de telefonía y un bien numerario que representa el resto de los bienes que los individuos puedan consumir y cuyo precio se normaliza a 1 (por simplicidad se excluye del análisis el servicio de banda ancha). Las llamadas pueden ser originadas por un individuo tipo α (ver abajo) o tipo β y estar destinadas a individuos tipo α o β , por lo que existen cuatro precios finales (además del numerario) $\mathbf{p} = (p_{\alpha}^{\alpha}, p_{\beta}^{\alpha}, p_{\alpha}^{\beta}, p_{\beta}^{\beta})$ que corresponden a los cuatro tipos de llamadas $(x_{\alpha}^{\alpha}, x_{\beta}^{\alpha}, x_{\alpha}^{\beta}, x_{\beta}^{\beta})$, donde x_{μ}^{λ} es la cantidad de llamadas que un individuo tipo λ realiza a uno tipo μ .

Lógicamente, cuando se plantee el caso base en que todos los individuos suscriben al servicio de voz del monopolista se impondrá la restricción que todos estos precios sean iguales. Los cargos fijos que pagarán los consumidores se denotan por F^{α} y F^{β} .

El arriendo de la infraestructura por consumidor que el entrante paga al incumbente se denota por a . Adicionalmente, el cargo por terminación de llamadas que el entrante (incumbente) pagará al incumbente (entrante) por llamadas que un suscriptor propio realiza a un suscriptor del otro segmento se denota por a' (a'').

Consumidores

Asumimos que hay dos tipos de consumidores $\{\alpha, \beta\}$, que difieren en su valoración por el servicio. Los tamaños de ambos grupos son θ y $(1-\theta)$ respectivamente. La utilidad de los consumidores depende del hecho de estar conectado a la red,⁷ de la cantidad de llamadas que realice al resto de los individuos de la economía y del ingreso disponible para la compra de los otros bienes una vez pagados los costos asociados a las comunicaciones de voz.

La función de utilidad indirecta de los individuos de tipo α y β cuando están suscritos a algún servicio de telefonía es respectivamente:⁸

$$V^\alpha(p_\alpha^\alpha, p_\beta^\alpha, w^\alpha - F^\alpha) \equiv \theta \bar{v}(p_\alpha^\alpha) + (1-\theta) \bar{v}(p_\beta^\alpha) + w^\alpha - F^\alpha + m^\alpha$$

y

$$V^\beta(p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, w^\beta - F^\beta) \equiv \theta \underline{v}(p_\alpha^\beta) + (1-\theta) \underline{v}(p_\beta^\beta) + w^\beta - F^\beta + m^\beta$$

donde $\bar{v}(p) = \frac{1}{2b}(A^\alpha - p)^2$, $\underline{v}(p) = \frac{1}{2b}(A^\beta - p)^2$, w^λ es el ingreso del individuo tipo

$\lambda = \alpha, \beta$, m^λ es su utilidad derivada de estar suscrito a una red y A^λ su máxima disposición a pagar por una llamada. Naturalmente, se asumirá $A^\alpha > A^\beta$.

A partir de estas especificaciones de las funciones de utilidad indirecta es inmediato derivar las funciones de demanda lineales

$$x_\mu^\lambda(p_\mu^\lambda) = \frac{A^\lambda}{b} - \frac{p_\mu^\lambda}{b}.$$

Esta es la cantidad de llamadas de un individuo tipo λ a un individuo tipo μ cuando el precio que enfrenta es p_μ^λ .⁹ Para obtener el total de llamadas simplemente debe escalarse por el número de individuos tipo λ y por el número de individuos tipo μ .

⁷ Aun cuando no realice llamadas el individuo deriva utilidad por el hecho de poder recibir llamadas.

⁸ Implícitamente se asume que ambos servicios (el tradicional y el de telefonía IP) son de la misma calidad. Este supuesto simplifica enormemente el análisis pero no afecta cualitativamente los resultados.

⁹ Nótese que la especificación propuesta satisface el supuesto -estándar en la literatura- de "patrón de llamadas balanceadas". Esto es que, para precios de llamadas idénticos, el número de llamados que cada persona realiza a suscriptores de las distintas redes es proporcional al tamaño de éstas.

Naturalmente, un individuo podría optar por no suscribir a ninguna de las redes; y en tal caso la utilidad que obtiene está dada por el ingreso (w^α o w^β según sea su tipo) que le queda disponible para el consumo de los otros bienes.

Tecnología

Incumbente

Existe un sólo operador incumbente (I) que brinda el servicio de telefonía tradicional, es dueño de la infraestructura y cobra una tarifa en dos partes que le fija el regulador. Sus costos están dados por: el costo marginal sensible al tráfico tanto para generar o terminar las llamadas originadas en su red (c_I), el costo marginal por usuario suscrito (\tilde{k}_I) –independiente del total de llamadas que el usuario realice–, el costo marginal por usuario de la otra red generado por la desagregación de la red (k_I), y el costo fijo de la red local propiamente dicha (K) que es insensible al número de usuarios suscritos a cada red y al tráfico total.

Segmento Competitivo de Proveedores de Telefonía IP

Existe un grupo competitivo de empresas entrantes (E) dispuestas a proveer el servicio de telefonía IP arrendando la infraestructura del incumbente. Esta tecnología tiene un costo marginal de generar y terminar llamadas representado por c_E , las firmas tienen un costo marginal por usuario (\tilde{k}_E) (adicional al arriendo que pudieran tener que pagarle a I) y no poseen costos fijos ya que utilizan la infraestructura del incumbente.

Dado el supuesto que se trata de un segmento de empresas competitivas, los precios que cada una fija en equilibrio son tales que ninguna otra firma puede ofrecer un plan alternativo y obtener beneficios positivos. Esto se traduce en que la utilidad que obtienen los suscriptores es maximizada sujeta a una restricción de beneficio cero.

El Regulador

Se asume que el regulador maximiza la suma ponderada de las utilidades de los dos grupos y que tiene además un objetivo político de acceso universal, y estará por lo tanto

dispuesto a regular de manera tal de cumplir este objetivo (aun cuando esto significase una disminución en el valor de su función objetivo).¹⁰

Su problema será por lo tanto

$$\max_x \theta V^\alpha(p_\alpha^\alpha, p_\beta^\alpha, w^\alpha - F^\alpha) + (1 - \theta) V^\beta(p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, w^\beta - F^\beta),$$

donde las variables sobre las que tiene decisión (x) variarán según el problema del que se trate. Esta maximización estará sujeta a restricciones de autofinanciamiento de la firma, de participación de los individuos, de compatibilidad de incentivos y otras que reflejarán el comportamiento del grupo (o *fringe*) competitivo entrante. Estas se detallarán en la siguiente subsección.

La Estructura de Información

Por simplicidad se asume que no existen asimetrías de información entre el regulador y las firmas acerca de los costos de éstas. Este supuesto ciertamente simplifica el análisis y no debiera afectar cualitativamente los resultados.¹¹

El análisis realizado no requiere que el regulador o las firmas conozcan el tipo de cada individuo, pero sí se asume (como es estándar en la literatura) que conocen las funciones de utilidad (V^α, V^β) distribución de tipos (θ) y los demás parámetros relevantes (e.g., w^β).

¹⁰ Ninguno de los resultados que se obtienen cambia si se asume que el regulador maximiza la suma de las utilidades ponderadas de los grupos de consumidores y los beneficios de la firma. Dado que las soluciones que se obtendrán no son de primer mejor (es decir que los precios por llamada no serán iguales a los costos marginales de éstas) y que no existen asimetrías de información entre el regulador y el Incumbente, las soluciones a los problemas que incluyen los beneficios de este último serían siempre con beneficio igual a cero.

¹¹ Asumir lo contrario dificultaría el análisis, ya que la regulación óptima de tarifas del monopolista (antes de la entrada de la nueva tecnología) no debiera ser simplemente un par cargo fijo-precio por minuto, sino que debiera ser un menú de pares cargo fijo-precio por minuto del cual la firma debiera seleccionar uno, obteniendo una “renta informacional” en caso de no ser del “tipo” costo alto.

A partir del par cargo fijo-precio por minuto escogido por la firma incumbente el análisis que sigue con la modelación de la entrada del fringe competitivo debiera ser cualitativamente idéntico al que se realiza en este trabajo.

Resultados

Caso Base: El Objetivo de Acceso Universal y la Regulación del Monopolio

En esta sección desarrollamos el modelo de referencia en que sólo el Incumbente está en el mercado y el regulador enfrenta una “restricción de acceso universal” que lo aleja de la solución de primer mejor.

En este modelo el regulador fija un precio único por llamada que pagarán los consumidores y un cargo fijo para suscribir al servicio. En términos de nuestra notación, el regulador escoge $p = p_\alpha^\alpha = p_\beta^\alpha = p_\alpha^\beta = p_\beta^\beta$ y $F = F^\alpha = F^\beta$. El primer mejor de este problema, naturalmente, está dado por precios por llamadas iguales a costo marginal de las mismas ($p = 2c_I$) y cargo fijo tal que el Incumbente se autofinancie ($F = K + \tilde{k}_I$).

En nuestro modelo, sin embargo, asumiremos que esta solución es inviable en el sentido que si el precio del minuto igualase al costo marginal del mismo y el cargo fijo fuese suficiente para cubrir los costos fijos (es decir $p = 2c_I$ y $F = K + \tilde{k}_I$) entonces los consumidores de baja valoración (tipo β) optarían por no suscribir al servicio. Formalmente esto significa asumir que:

$$V^\beta(2c_I, 2c_I, w^\beta - (K + \tilde{k}_I)) < w^\beta, \quad (\text{AU})$$

es decir que la utilidad que obtendría si suscribe al servicio con los precios propuestos es menor que la que obtendría si no suscribe al mismo.

El problema del regulador puede entonces plantearse como

$$\begin{aligned} \text{Max}_{\{p, F\}} & \theta(\theta \bar{v}(p) + (1 - \theta)\bar{v}(p) + w^\alpha - F + m^\alpha) + \\ & (1 - \theta)(\theta \underline{v}(p) + (1 - \theta)\underline{v}(p) + w^\beta - F + m^\beta) \end{aligned} \quad (\text{P1})$$

sujeto a la restricción de autofinanciamiento del monopolista

$$F + (p - 2c_I)[\theta(-\bar{v}'(p)) + (1 - \theta)\underline{v}'(p)] - \tilde{k}_I - K_I \geq 0, \quad (\text{AF})$$

y la de suscripción de los consumidores tipo β

$$\underline{v}(p) + w^\beta - F + m^\beta \geq w^\beta. \quad (\text{RP})$$

Implícitamente se asume que la restricción de participación de los consumidores de tipo α se satisface siempre, lo que equivale a asumir que m^α es suficientemente grande. La solución de primer mejor podría por lo tanto alcanzarse subiendo el cargo fijo de los consumidores de valoración alta y disminuyendo el de los de valoración baja (al tiempo que se fija $p = 2c_I$), pero esta posibilidad se descarta al asumir que los precios que enfrentan los dos tipos de consumidores deben ser los mismos.¹²

¿Qué puede hacer entonces el regulador para lograr el objetivo de acceso universal? La solución al problema planteado más arriba indica que debe subir el cargo por llamada y reducir el cargo fijo. De esta manera, el tráfico termina financiando aquella parte de los costos fijos que el cargo fijo no alcanza a cubrir, generándose un subsidio implícito desde quiénes realizan más llamadas telefónicas hacia quiénes lo hacen menos.

A modo de ejemplo, si se asumen los siguientes valores paramétricos (que satisfacen el supuesto AU):

$$\begin{aligned}\theta &= 0,3 \\ b &= 0,2 \\ A^\alpha &= 45; A^\beta = 15 \\ w^\alpha &= 100; w^\beta = 50 \\ m^\alpha &= 35; m^\beta = 5 \\ K &= 350 \\ \tilde{k}_I &= 1; \tilde{k}_E = 1; k_E = 0 \\ c_I &= 2; c_E = 2\end{aligned}$$

se obtiene el siguiente resultado.¹³

Resultado 1: El precio que fijará el regulador es $p^M = 5,025 > 2c_I = 4$ y el cargo fijo $F^M = 253,75 < K + \tilde{k}_I = 351$. En este caso la utilidad de los consumidores tipo α y β y los beneficios de la firma son respectivamente:

¹² Este ha sido el caso en Chile hasta el 2004 en que se introdujo la posibilidad que el operador dominante fijase planes alternativos.

¹³ El resultado que se distorsiona el cargo variable hacia arriba y el fijo hacia abajo por el problema de acceso universal –bajo el supuesto AU– es general, no depende de los valores paramétricos particulares. Para una demostración formal de este resultado –en un setup algo diferente– puede verse Willington (2005).

$$\begin{aligned}\bar{V}(p, p, w^\alpha - F) &= 3.776 \\ \underline{V}(p, p, w^\beta - F) &= 50 = w^\beta \\ \Pi^{I,M}(p, F) &= 0.\end{aligned}$$

Nótese que la utilidad que alcanzan los consumidores tipo β suscribiendo al servicio es idéntica a la que obtendrían si no suscriben. Esto es lógico ya que el regulador está fijando precios tales que se apartan de los de primer mejor precisamente porque con estos precios los consumidores tipo β no suscribirían. Por lo tanto, en la solución el regulador distorsionará los precios (y reducirá el valor de su función objetivo) lo menos posible, pero lo suficiente para que los consumidores tipo β suscriban al servicio; esto implica que la restricción de participación se satisfaga con igualdad.

Esta característica de la solución se repetirá en los problemas subsiguientes al igual que el hecho que la firma Incumbente obtiene beneficios cero.¹⁴ Las comparaciones de bienestar, por lo tanto, pueden limitarse al nivel de utilidad que obtienen los consumidores de valoración alta (α).

La Regulación con Entrada de un Segmento Competitivo

Al plantearse la conveniencia social de la incorporación de nuevas tecnologías que pueden competir con servicios más tradicionales, es necesario realizar el análisis teniendo en cuenta de manera explícita los objetivos de política que dan origen a las estructuras tarifarias iniciales. De lo contrario, podría estarse asociando la conveniencia de una nueva tecnología al hecho de que al adoptarse elimina necesariamente ciertas distorsiones existentes. O, en el otro sentido, podría desestimarse una nueva tecnología que, aun no teniendo una ventaja explícita de costos, puede ser conveniente al brindarle una herramienta de política distinta al regulador.

En el análisis que sigue se presenta la entrada de un grupo competitivo (o *fringe competitivo*) de empresas (E) que utiliza una nueva tecnología que requiere la utilización de la red del monopolista. Se supone que el servicio que provee es sustituto perfecto del

¹⁴ La restricción de autofinanciamiento debe ser activa, de lo contrario sería posible disminuir F y aumentar el valor de la función objetivo del regulador.

provisto por el monopolista,¹⁵ y que existe un costo asociado a esta nueva tecnología que hace que sólo los consumidores tipo α estén dispuestos a adquirirla (e.g., el costo de la suscripción a la banda ancha). En este contexto se realiza el análisis sobre tarifas y cargos de acceso óptimos que permite determinar la conveniencia de que se adopte o no la nueva tecnología.

La función objetivo del regulador es la misma que en la sección anterior, pero sus instrumentos y las restricciones que enfrenta son diferentes. Por el lado de los primeros, no sólo están las tarifas de la empresa incumbente $(F^\beta, p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta)$, sino también el cargo de arriendo de la red (a) y los cargos de finalización de llamadas (a', a'') . Por el lado de las restricciones, a las de autofinanciamiento y de participación deben ahora agregarse una de compatibilidad de incentivos (para que los consumidores de valoración alta efectivamente quieran suscribir al nuevo servicio) y la “función de reacción” del *fringe*, es decir cómo variarán los precios $(F^\alpha, p_\alpha^\alpha, p_\beta^\alpha)$ ante cambios en los distintos precios regulados $(F^\beta, p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, a, a', a'')$. Estas funciones son particularmente simples y se obtienen de maximizar la utilidad de los individuos tipo α , sujeto una restricción de no negatividad de los beneficios. Esta manera de modelar el resultado competitivo es estándar al igual que los resultados que se obtienen: la estructura de precios será de “primer mejor”, con cargos marginales iguales a costos marginales y cargos fijos tales que los beneficios sean cero. Es decir:

$$\begin{aligned}
 p_\alpha^\alpha &= 2c_E \\
 p_\beta^\alpha &= c_E + a' \\
 F^\alpha &= a + \tilde{k}_E + (a' - c_E)(1 - \theta)y'(p_\alpha^\beta)
 \end{aligned}
 \tag{FR}$$

donde el último término de la tercer ecuación corresponde a la ganancia por suscriptor (pérdida si $a' < c_E$) que el entrante obtiene por cargos de terminación de llamadas iniciadas por suscriptores del incumbente.

Formalmente, el problema del regulador es entonces:

¹⁵ Este supuesto simplifica el análisis pero no es esencial. Los resultados cualitativos se extienden de manera directa al caso en que la calidad del nuevo servicio sea diferente.

$$\begin{aligned} \underset{\{p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, F^\beta, a, a', a''\}}{\text{Max}} \quad & \theta(\theta\bar{v}(p) + (1-\theta)\bar{v}(p) + w^a - F + m^a) + \\ & (1-\theta)(\theta\underline{v}(p) + (1-\theta)\underline{v}(p) + w^\beta - F + m^\beta) \end{aligned} \quad (\text{P2})$$

sujeto a:

- La restricción de autofinanciamiento del monopolista:

$$\begin{aligned} & \theta(a - k_I) + (1-\theta)(F^\beta - \tilde{k}_I) - K - \theta(1-\theta)(a' - c_I)\bar{v}'(p_\beta^\alpha) + \\ & (1-\theta)\left[-\theta(p_\alpha^\beta - c_I - a'')\underline{v}'(p_\alpha^\beta) - (1-\theta)(p_\beta^\beta - 2c_I)\underline{v}'(p_\beta^\beta)\right] \geq 0, \end{aligned} \quad (\text{AF}')$$

donde los dos primeros términos corresponden al margen que obtiene entre ingreso fijo y costo fijo por suscriptor para cada grupo, el tercer término es el costo fijo independiente del número de suscriptores y del tráfico, el cuarto es el beneficio (pérdida si $a' < c_I$) por cargo de acceso de llamadas desde clientes del fringe hacia clientes del incumbente y el quinto término es el beneficio obtenido por las llamadas iniciadas por lo propios clientes.

- La restricción de participación de los consumidores tipo β :

$$\theta\underline{v}(p_\alpha^\beta) + (1-\theta)\underline{v}(p_\beta^\beta) + w^\beta - F^\beta + m^\beta \geq w^\beta. \quad (\text{RP})$$

- La restricción de compatibilidad de incentivos de los consumidores tipo α :

$$\theta\bar{v}(p_\alpha^\alpha) + (1-\theta)\bar{v}(p_\beta^\alpha) - F^a \geq \theta\bar{v}(p_\alpha^\beta) + (1-\theta)\bar{v}(p_\beta^\beta) - F^\beta \quad (\text{CI})$$

donde el lado izquierdo de la ecuación corresponde a la utilidad que obtienen si suscriben al nuevo servicio y el lado derecho si suscriben al servicio del incumbente. Esta última restricción garantiza que efectivamente los consumidores tipo α prefieran suscribir al servicio provisto por los nuevos entrantes.

- Las ecuaciones que caracterizan el comportamiento del grupo competitivo como función de las decisiones del regulador.

La solución a este problema general es compleja, por lo que se plantea una versión simplificada del modelo: se asumirá que la nueva tecnología no representa ninguna ventaja de costos respecto a la antigua, ni en términos del costo por llamada ni de los costos fijos. Esto equivale a asumir que $c_I = c_E$ y $\tilde{k}_I = k_I + \tilde{k}_E$. La primera igualdad indica que el costo marginal de iniciar y terminar llamadas no se ve afectado, en tanto que la segunda significa

que los costos fijos totales por usuario no cambian. Adicionalmente, se asume que el costo fijo de la red se asume sigue siendo K .

Este supuesto de “igualdad de costos” permite identificar y aislar los “efectos estratégicos” que puede tener la incorporación de una nueva tecnología en cuanto que cambia el set de instrumentos regulatorios con los que cuenta el regulador.¹⁶ En efecto, la separación de los dos grupos implica que el regulador pierde control sobre el precio de las llamadas que realizarán los consumidores tipo α entre sí (p_α^α será indefectiblemente igual a $2c_E$) y, por el otro, al fijar el cargo de acceso mensual por el uso de la red (a) es capaz de fijar indirectamente F^α distinto de F^β .¹⁷ Naturalmente, el primer efecto entorpece la labor del regulador en tanto que el segundo la favorece; más abajo mostraremos que el segundo efecto siempre domina al primero.

La relevancia del primer efecto –y del rol de la restricción de acceso universal– queda de manifiesto al analizarse la viabilidad de una política de cargos de acceso iguales a costos. Esta política “suena razonable”, sin embargo, tal como lo demuestra la Proposición 1, es –bajo el supuesto de igualdad de costos– inconsistente con el objetivo de acceso universal planteado y la adopción de la nueva tecnología.

Proposición 1: *Suponga que $a = k_I + K$, $a' = c_I$, $a'' = c_E$, $c_I = c_E$, $\tilde{k}_I = k_I + \tilde{k}_E$ y se cumple (AU). El problema del regulador (P2) sujeto a las restricciones de autofinanciamiento (AF'), de participación (RP), de compatibilidad de incentivos (CI) y de comportamiento del fringe (FR) no tiene solución. Es decir, no existen $\{p_\alpha^\alpha, p_\beta^\alpha, p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, F^\alpha, F^\beta\}$ tales que estas restricciones se satisfagan simultáneamente.*

La prueba formal se presenta en el Anexo, pero su intuición es simple: si todos los cargos de acceso se fijan iguales a costos entonces los precios que enfrentarán los individuos tipo α serán $p_\alpha^\alpha = p_\beta^\alpha = 2c_I$ y $F^\alpha = a + \tilde{k}_E = K + \tilde{k}_I$ por lo que sólo contribuirán a financiar una fracción θ de los costos fijos; debiendo los consumidores de tipo β financiar una fracción $(1-\theta)$ de estos costos. Esto, sin embargo, es incompatible

¹⁶ El resultado “positivo” sobre la conveniencia de la incorporación de la telefonía IP lógicamente se vería reforzado si los costos de ésta fuesen inferiores a la de la tradicional.

¹⁷ Nótese que al controlar el cargo de terminación de las llamadas iniciadas en E y terminadas en I (a') el regulador indirectamente controla p_β^α .

con alcanzar el nivel de utilidad que requieren para suscribir dado el supuesto (AU) (i.e., RP no se satisface).

La Proposición 1 refleja por lo tanto que cargos de acceso iguales a costos no sólo no son óptimos, sino que son incompatibles con el objetivo de acceso universal planteado originalmente bajo el supuesto que la nueva tecnología no tenga una ventaja de costos importante (y asumiendo, como se ha hecho hasta ahora, que no se utilizan otras herramientas de subsidio). En el caso más general en que la nueva tecnología tuviese costos asociados menores, la política de cargos de acceso iguales a costos sería óptima si $V^\beta(c_I + c_E, 2c_I, w^\beta - K - \tilde{k}_I) \geq w^\beta$. Es decir que el diferencial de costos de terminación de llamadas ($c_I - c_E$) debiera ser lo suficientemente grande como para que cuando el precio de las llamadas que realizan los consumidores de valoración baja a los de valoración alta disminuye de $2c_I$ a $c_I + c_E$ la desigualdad asumida en (AU) se revirtiese y, por lo tanto, los de valoración baja dejan de requerir algún tipo de subsidio para suscribir al servicio tradicional. Naturalmente, mientras menos importante es el tamaño del grupo de valoración alta o más fuerte es la restricción de acceso universal más improbable es que esta desigualdad se revierta.

El paso siguiente es, entonces, caracterizar la solución al problema planteado (aun bajo el supuesto que no hay ventaja de costos). En este problema los instrumentos del regulador son p_α^β , p_β^β , F^β , a , a' y a'' . Nótese, sin embargo, que al fijar p_α^β queda definida la cantidad de llamadas que realizarán los individuos tipo β a los tipo α y, por lo tanto, si $a'' < c_E$ ($a'' > c_E$) se generará un subsidio de E a I (de I a E) igual a $-(a'' - c_E)\theta(1 - \theta)v'(p_\alpha^\beta)$. Este subsidio afectará en definitiva el cargo F^α que fijará E (ver (FR)), pero el mismo efecto puede conseguirse simplemente aumentando a (el cargo de acceso mensual). En definitiva, el regulador tiene dos instrumentos para incidir sobre F^α y, por lo tanto, puede fijarse uno de ellos en un nivel arbitrario. Por simplicidad se supondrá que $a'' = c_E$.

Siguiendo con el ejemplo numérico planteado más arriba es posible caracterizar la solución al problema del regulador.

Resultado 2: Suponiendo $a'' = c_E$, la solución al problema del regulador (P2) sujeto a las restricciones de autofinanciamiento (AF'), de participación (RP), de compatibilidad de incentivos (CI) y de comportamiento del fringe (FR) es

$$\begin{aligned} p_\alpha^\beta &= p_\beta^\beta = 5,006 \\ F^\beta &= 254,70 \\ a' &= 2 \\ a &= 457,40. \end{aligned}$$

En esta solución, los consumidores tipo β obtienen una utilidad igual a su utilidad de reserva ($w^\beta = 50$), la firma incumbente obtiene beneficios iguales a cero y los consumidores tipo α una utilidad igual a 3.779. La entrada resulta entonces en una mejora paretiana.

Lógicamente, cabe preguntarse si el resultado que los consumidores tipo α estén mejor en la situación con entrada es general o sólo fruto de los parámetros escogidos. La proposición siguiente nos dice que el resultado es general en tanto se mantenga el supuesto de igualdad de costos.

Proposición 2: *Asumiendo igualdad de costos (IC), en la solución al problema P2 sujeto a (AF'), (RP), (CI) y (FR) los individuos tipo α estarán mejor que en la situación sin entrada.*

La demostración es inmediata a partir de un argumento de preferencia revelada: si el regulador fuese capaz de escoger libremente todos los precios y cargos fijos podría replicar el resultado obtenido cuando estaba restringido a escoger sólo un precio y un cargo fijo (p^M, F^M - Resultado 1) ya que en este caso, de manera trivial, la restricción de compatibilidad de incentivos se satisface. A partir de este punto el regulador podría, fijando $p_\alpha^\beta = p_\beta^\beta = p^M$ y $F^\beta = F^M$, disminuir p_α^α y p_β^α acercándolos al costo marginal $2c_1$ y, al mismo tiempo, aumentar F^α de manera que la restricción de autofinanciamiento se satisfaga con igualdad. El excedente de los consumidores tipo α irá aumentando a medida que bajan p_α^α y p_β^α y sube F^α , siendo la diferencia igual al “triángulo de pérdida social” que se genera al alejar los precios de los costos marginales. Por lo tanto, en esta situación los individuos tipo α estarán estrictamente mejor, los tipo β en situación idéntica a la

anterior a la entrada del fringe, en tanto que las empresas (incumbente y entrantes) estarán con beneficio cero al igual que en la situación sin entrada.

Debe mencionarse que si por alguna razón fuese inviable fijar $a > k_I + K$,¹⁸ un resultado análogo al de la Proposición 2 podría obtenerse distorsionando el costo de terminación de llamadas que cobra el entrante ($a'' < c_E$) de modo que F^a no se viera afectado. Esta política, sin embargo, tiene un límite dado por los valores que puedan ser aceptables para a''_E (e.g., si $a'' < -c_I$ el incumbente tendría incentivos a generar un mecanismo de llamadas automáticas desde un teléfono de la red propia a suscriptores de los entrantes y de esta manera obtener beneficios ilimitados).

¹⁸ Por ejemplo, si por una adhesión irrestricta al principio de neutralidad tecnológica fuese imposible diferenciar a por el uso que se de a la conexión, esto equivaldría a imponer en nuestro modelo $a = k_I + K$.

Conclusiones

El dinamismo del sector de las telecomunicaciones y el llamado fenómeno de la convergencia sin duda imponen grandes desafíos regulatorios que tienen que ver tanto con la incorporación de nuevas tecnologías y servicios como con la renovada posibilidad de fomentar la competencia en el sector. Pero estos nuevos desafíos se agregan y no necesariamente solucionan otros anteriores como el de generar incentivos dinámicos apropiados en actores regulados o el de acceso universal a servicios básicos como el de voz.

El objetivo del presente trabajo ha sido discutir el problema de cargos de acceso y tarifas reguladas óptimas en un contexto en que la firma incumbente se ve amenazada por la entrada de un grupo de potenciales competidores que proveerán un bien sustituto al del incumbente utilizando la facilidad esencial del mismo. Los objetivos de eficiencia dinámica y de acceso universal son considerados explícitamente al plantearse en el problema del regulador una restricción de no negatividad en los beneficios del incumbente que considera los costos hundidos del mismo y una restricción de acceso universal, modelada como una restricción de participación de los consumidores de menor disposición a pagar.

El análisis parte de un supuesto: si el cargo variable por llamada iguala al costo marginal de la misma y el cargo fijo al costo fijo medio de la red, entonces habría un grupo de consumidores que optaría por no suscribir al servicio (la restricción de participación no sería satisfecha). Esto lleva entonces a que el regulador, motivado por su objetivo de acceso universal, implemente un esquema de subsidios implícitos con un cargo variable por minuto superior al costo marginal del mismo y un cargo fijo inferior al costo medio por suscriptor. Esta situación es tomada como caso base antes de la aparición de la nueva tecnología y la entrada de competidores.

La entrada se plantea como la de un *fringe* competitivo que presta su servicio arrendando la red del incumbente. Dos resultados centrales se obtuvieron que dependen directamente del supuesto de que en el caso base el acceso universal sea un problema relevante. En primer lugar, si los cargos de acceso por terminación de llamadas y por arriendo de la infraestructura se fijaran en niveles iguales a costos, entonces los objetivos de acceso universal y de autofinanciamiento son incompatibles con la entrada de la nueva tecnología. Es decir, si los cargos de acceso se fijaran de acuerdo a costos, la entrada de la

nueva tecnología conllevaría al no cumplimiento de la restricción de autofinanciamiento y/o a la no participación de los individuos de valoración baja. La intuición del resultado es sencilla: los individuos de valoración baja no suscriben al servicio a menos que reciban algún nivel de subsidio (implícito en el caso base), y en el caso que los cargos de acceso se fijan iguales a costos desaparece cualquier posibilidad de subsidios entre los grupos. Este resultado se obtuvo bajo el supuesto de “igualdad de costos”, pero se extiende al caso general en tanto la diferencia de costos de terminación de llamadas no sea muy grande, el grupo de consumidores de valoración alta sea pequeño y/o la restricción de acceso universal sea muy severa.

En segundo lugar, cuando se fijan los cargos de acceso de manera óptima, la incorporación de la nueva tecnología permite una mejora paretiana en que los individuos de valoración alta están mejor que en el caso base (los de valoración baja están indiferentes entre los dos escenarios). Es decir que, satisfaciendo las restricciones de autofinanciamiento y de acceso universal, los individuos de valoración alta alcanzan un nivel de utilidad superior al de la situación pre-entrada. Este resultado es derivado bajo el supuesto que la nueva tecnología no presenta ninguna ventaja ni desventaja de costos respecto a la anterior (y, lógicamente, sería reforzado si la nueva tecnología tuviese una ventaja de costos). La intuición de este resultado tiene que ver con el “nuevo instrumento” que tiene el regulador, quien al determinar el cargo de acceso por desagregación que los entrantes deben pagar al incumbente por el arriendo de la infraestructura determina indirectamente el cargo fijo que pagarán los suscriptores al nuevo servicio; siendo este en definitiva mayor que el que correspondería por un criterio de costos. La segmentación del mercado con los consumidores de valoración alta suscribiendo al nuevo servicio y los de valoración baja al tradicional permite pasar de un esquema de subsidios implícitos a través del cargo variable a uno a través del cargo fijo.

Los cargos por terminación de llamadas en una y otra red se fijan -de manera óptima- iguales a los costos marginales, por lo que (dado el supuesto de competencia) los suscriptores de los entrantes pagan un precio igual a costo marginal por sus dos tipos de llamadas (*on net* y *off net*). Los precios regulados para el incumbente, en cambio, serán – bajo el supuesto que no existe ventaja de costos de la nueva tecnología— necesariamente mayores a su costo marginal, ya que es precisamente el diferencial de precios con los

servicios de los entrantes lo que induce a los individuos de valoración alta a suscribir con los entrantes pese al mayor cargo fijo.¹⁹ Por esta razón, aún cuando el subsidio se canaliza a través del cargo fijo (y se está en un modelo con funciones de utilidad cuasilineal) no es posible alcanzar el primer mejor.

Es importante destacar que el esquema de cargo de alquiler de la red para banda ancha por encima de los costos se justifica en tanto se desvía tráfico y éste financia (al menos parcialmente) los costos fijos. Debiera por lo tanto aplicarse a aquéllos suscriptores de banda ancha que efectivamente suscriban a algún servicio de VoIP (en el modelo se asumió por simplicidad que todos los que tenían banda ancha suscribirían a la Telefonía IP).

Tanto este resultado como el de optimalidad paretiana de la introducción de la nueva tecnología aun cuando no tuviese una ventaja de costos son derivados partiendo de un caso base en el que existen distorsiones. Estas distorsiones, sin embargo, podrían no estar plenamente justificadas en la medida que el objetivo de acceso universal podría atacarse con otros instrumentos. Así lo reconoce Agostini y otros (2006), que menciona a modo de ejemplos las posibilidades de utilizar subsidios a la demanda y la oferta como alternativas a la obligatoriedad de servicio (por zona de concesión) impuesta a los operadores.²⁰ En la medida que el problema de acceso universal sea solucionado con instrumentos diferentes al esquema de subsidios implícitos la necesidad de cobrar el cargo de alquiler de la red para banda ancha por encima del costo desaparece.²¹

Un ejercicio relevante (que va más allá del objetivo del presente trabajo) sería la calibración del modelo al caso de Chile. Para ello debiera contarse con información

¹⁹ Que los precios de las llamadas originadas por suscriptores del incumbente sean superiores al costo marginal es un resultado que depende del supuesto de "igualdad de costos". Lo que es más general es que estos precios deben ser mayores que los que pagan los suscriptores al servicio IP, de modo tal que la restricción de compatibilidad de incentivos (por la cual los de valoración alta prefieren el nuevo servicio) se satisfaga.

²⁰ Otro mecanismo alternativo para generar subsidios del tipo que se generan al separarse los dos grupos es a través del uso estratégico de la regulación de tarifas combinada con la posibilidad de ofrecer tarifas completamente no lineales (Willington, 2005).

²¹ Esto no significa, sin embargo, que el arriendo de la línea para la provisión de banda ancha deba ser el mismo independientemente de si el suscriptor conserva o no el servicio de telefonía tradicional. Existen ciertos costos de mantenimiento de la red de acceso que el incumbente debe financiar y esto puede hacerse a través del cargo fijo del servicio telefónico tradicional o a través del cargo de arriendo de la red en el caso que se brinde el servicio de banda ancha desnuda (esto justifica, por ejemplo, el diferencial de 5 US\$ que cargan Qwest y Verizon por el servicio de banda ancha desnuda por encima del valor de la suscripción a la banda ancha en caso que se mantenga el servicio telefónico tradicional).

detallada de costos y de demanda, lo que permitiría obtener indicios cuantitativos de la magnitud de los efectos identificados. Más allá de este ejercicio, otras consideraciones (que escapan a las posibilidades del modelo utilizado) como el potencial ahorro de esfuerzo regulatorio asociado a una mayor competencia, la integración de otros servicios a partir de la nueva tecnología, etc. deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar la conveniencia de promover la incorporación de las nuevas tecnologías.

Anexo

Prueba de Proposición 1: Reemplazando $a = k_I + K$, $a' = c_I$, $a'' = c_E$, $p_\alpha^\alpha = 2c_E$ y

$p_\beta^\alpha = c_E + a'$ (AF') y considerando que, dado (RP), el máximo valor de F^β es

$\theta \underline{v}(p_\alpha^\beta) + (1 - \theta) \underline{v}(p_\beta^\beta) + m^\beta$, la restricción (AF') puede escribirse como

$$\underline{V}(p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, w^\beta - F^\beta) \equiv \theta \underline{v}(p_\alpha^\beta) + (1 - \theta) \underline{v}(p_\beta^\beta) + w^\beta - F^\beta + m^\beta$$

$$\theta \underline{v}(p_\alpha^\beta) + (1 - \theta) \underline{v}(p_\beta^\beta) - \theta \underline{v}'(p_\alpha^\beta) (p_\alpha^\beta - 2c_I) - (1 - \theta) \underline{v}'(p_\beta^\beta) (p_\beta^\beta - 2c_I) + m^\beta - \tilde{k}_I - K \geq 0.$$

El lado izquierdo de esta expresión se maximiza precisamente cuando $p_\beta^\beta = p_\alpha^\beta = 2c_I$,

pero en tal caso la expresión se reduce a $\underline{V}(p_\alpha^\beta, p_\beta^\beta, w^\beta - F^\beta) - w^\beta \geq 0$, lo que obviamente viola el supuesto AU.

Referencias

Australian Communications and Media Authority (2006): “ACMA VoIP Homepage”, http://www.acma.gov.au/ACMAINTER.1507598:STANDARD::pc=PC_100550.

Agostini, C., A. Gómez, A. González, A. Jadresic y E. Saavedra (2006): “Revisión Estratégica de la Regulación de las Telecomunicaciones: Términos de Referencia”, http://www.subtel.cl/pls/portal30/docs/FOLDER/WSUBTEL_CONTENIDOS_SITIO/DOCUMENTOS/INFORME_REVESTROG_REGULATELECO.PDF

Gradwell, P. (2006): “Introducing VoIP: A Guide to Internet Telephony Services”, Chartech Technical Supplement (<http://www.icaew.co.uk/index.cfm?route=123915>).

Gross, G. (2006): “Intrado tests VoIP E911 fix”, IDG News Service, <http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9003060>.

Keynote Systems (2006): “VoIP Service Providers Competitive Study, Wave 2”, http://www.keynote.com/docs/kcr/Keynote_VoIPW2.pdf.

The Department of Communications, Information Technology and the Arts (2005): “Examination of Policy and Regulation Relating to Voice Over Internet Protocol (VoIP) Services”, http://www.dcita.gov.au/_data/assets/pdf_file/34194/VOIP_Report_November_2005.pdf.

Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (2006), “Demanda de Voissnet S.A. y requerimiento de la FNE en contra de CTC”, http://www.tdlc.cl/db_images/sentencias/45411f978d854_Sentencia-45-2006.pdf

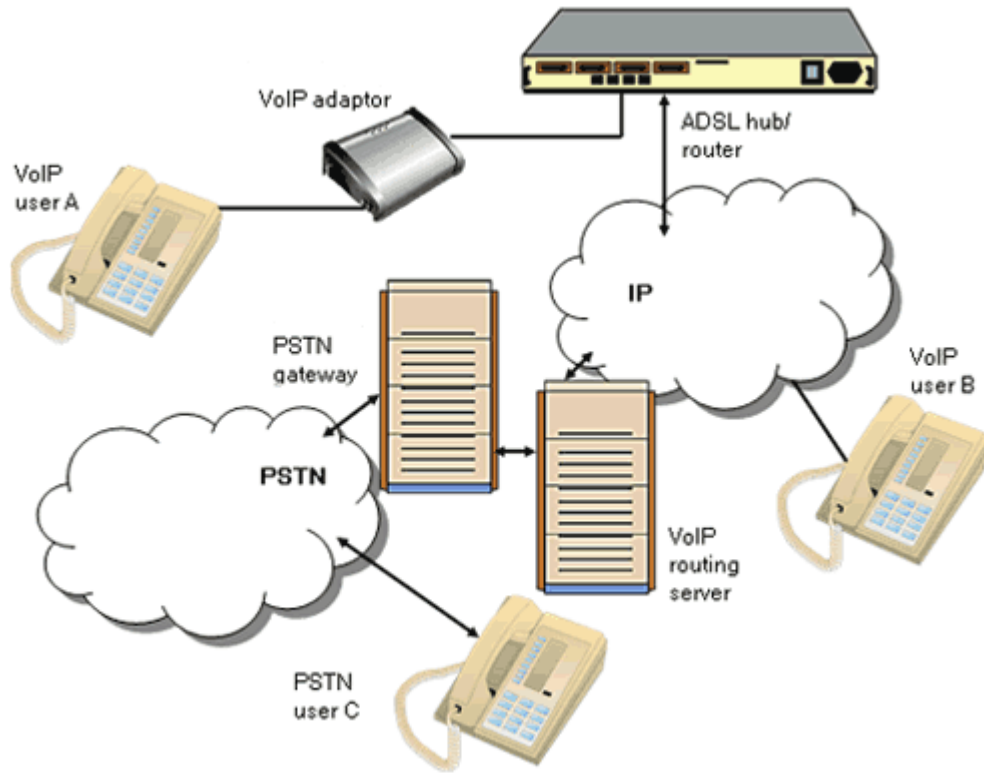
Wieland, K. (2005): “Naked ambitions: VoIP Providers Champion ‘Naked DSL’ for Market Growth” (http://findarticles.com/p/articles/mi_m0IUL/is_9_39/ai_n16776168/print).

Wikipedia (2006): “Voice over IP”, <http://en.wikipedia.org/wiki/VoIP>.

Willington, M (2005): “Regulating a Monopoly with Universal Service Obligation: The Role of Flexible Tariff Schemes” *mimeo*, LACEA 2005.

WWW.VOIP.ORG.UK (2006): “What is VoIP”, <http://www.voip.org.uk/> y links de esta página.

Diagrama 1



Fuente: www.voip.org.uk