

Precios de terminación de llamada en telefonía móvil. Sus efectos sobre la competencia y el bienestar social

Ángel Luis López*
Centro Sector Público-Sector Privado
IESE Business School (Universidad de Navarra)

Resumen

Este artículo analiza el impacto de los precios de terminación de llamada sobre la competencia, el beneficio de las empresas y el bienestar social. Para ello, describe en qué consiste el efecto «waterbed» y las implicaciones de un precio de terminación por debajo del coste. El artículo concluye presentando la regulación de los precios de terminación de llamada en España y discutiendo sus posibles efectos sobre la competencia en el mercado.

Palabras clave: *interconexión, precios de terminación, regulación, telecomunicaciones, telefonía móvil.*

Clasificación JEL: *D43, K23, L51, L96.*

Abstract

This article analyses the impact of call termination rates on competition, firms' profit and total welfare. To that end, it describes the waterbed effect and the implications of a termination rate below cost. The article concludes by describing the regulation of termination rates in Spain and by discussing its possible effects on market competition.

Keywords: *interconnection, termination rates, regulation, telecommunications, mobile telephony.*

JEL Classification: *D43, K23, L51, L96.*

1. Introducción

Cuando un usuario de una compañía de telefonía móvil con red propia, por ejemplo Movistar, llama a un usuario de otra red, por ejemplo Vodafone, ésta debe «recoger» la llamada iniciada en la primera red y hacérsela llegar al usuario destino suscrito a su red. Se trata de un servicio de terminación de llamada en una red de telefonía móvil, y consiste básicamente en un servicio que presta cada operador de telefonía móvil con red propia a los demás operadores, tanto fijos como móviles, con el objeto de que estos puedan completar las llamadas telefónicas originadas en

* Agradezco las sugerencias recibidas por un evaluador anónimo. También me gustaría agradecer el apoyo financiero del Ministerio de Ciencia e Innovación de España a través del proyecto de investigación ECO2008-05155/ECON, y del programa Juan de la Cierva.

sus redes pero con destino a usuarios de otras redes (estas llamadas también son conocidas como llamadas *off-net*)¹.

Puesto que los operadores de telefonía móvil al proporcionar el servicio de terminación de llamada incurren en un coste, generalmente desde el inicio de su actividad han cobrado un precio por su prestación. El servicio de terminación de llamada es de carácter mayorista ya que es vendido y comprado por los operadores de telefonía móvil, y no por los usuarios finales. El precio mayorista del servicio de terminación de llamada se conoce por el nombre de precio de terminación de llamada, o precio de interconexión (en inglés también puede encontrarse con diferentes nombres: *access prices*, *access charges*, *mobile termination rates*, *interconnection fees*, *termination fees*, etc.) El precio de terminación de llamada en telefonía móvil normalmente se fija por minuto de llamada².

Al principio, la mayoría de las autoridades de la competencia permitieron a los operadores de cada país negociar libremente entre ellos el nivel de los precios de terminación de llamada. En los mercados europeos el resultado fue que los operadores de telefonía móvil normalmente fijaron estos precios muy por encima del coste de prestar el servicio de terminación³. Se originó entonces un debate en el mundo académico y entre las autoridades de la competencia acerca de si los operadores de telefonía móvil estaban coludiendo de alguna forma a través de los precios de terminación. La razón es que los precios de terminación de llamada afectan al coste de las llamadas *off-net*, y por tanto a los precios en el mercado minorista. Lo cierto es que en los últimos años ha habido una presión importante por parte de los reguladores nacionales y europeos dirigida a reducir los precios de terminación por varios motivos, entre los que destacan: i) Disminuir los precios finales de las llamadas fijo a móvil (y por tanto las transferencias de rentas de telefonía fija a móvil); ii) Disminuir los precios de las llamadas *off-net* en telefonía móvil; iii) Mejorar el bienestar social (cuestión que cómo veremos más adelante no es obvia). Como resultado, en la mayoría de los países europeos los reguladores nacionales han intervenido el mercado de terminación y han procedido a regular el nivel de los precios de terminación de llamada.

No obstante, tanto en reguladores como en académicos han surgido dudas sobre los efectos que puede tener la reducción de los precios de terminación. Por un lado, se debate la posibilidad de que los precios minoristas en vez de disminuir terminen aumentando. A la relación negativa entre los precios de terminación de llamada y los precios en el mercado minorista a la que nos acabamos de referir, se la conoce como

¹ El mismo problema surge cuando un operador de telefonía fija debe terminar las llamadas procedentes de otros operadores de telefonía móvil o fija.

² En telefonía fija también puede encontrarse la interconexión por capacidad. Existe un debate acerca de si la interconexión por capacidad también debería ser aplicada a la telefonía móvil (véase DEGRABA [2003], CALZADA [2007], y CALZADA y TRILLAS [2005]).

³ En EE. UU sin embargo la regla general fue acordar precios de terminación de llamada por debajo del coste e incluso no cobrar por prestar dicho servicio (práctica conocida como regla 'bill-and-keep').

efecto «waterbed»⁴. Por otro lado, se plantea la posibilidad de que si el precio de terminación cae por debajo del coste, entonces los operadores de telefonía móvil podrían encontrar óptimo cobrar a los usuarios por recibir llamadas. El objetivo de la primera parte de este artículo es revisar la literatura teórica que analiza ambos efectos. El objetivo de la segunda parte del artículo es ver si la reducción de los precios de terminación impuesta por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) podría haber generado el mencionado efecto «waterbed» en España.

En este trabajo nos centraremos en el precio de terminación de llamada de red móvil a red móvil (también conocido como terminación Mobile to Mobile – MTM), no obstante las compañías de telefonía móvil también cobran por terminar llamadas iniciadas en redes de telefonía fija (terminación Fixed to Mobile – FTM). Tanto la terminación MTM como FTM consiste en una interconexión en dos direcciones⁵, sin embargo la terminación FTM ha sido normalmente tratada como una interconexión en una dirección porque las compañías de telefonía fija no han sido percibidas como competidoras directas de la telefonía móvil. En este contexto, es generalmente aceptado que los operadores de telefonía móvil tienen incentivos para fijar *de manera unilateral* un precio de terminación de llamadas originadas en redes fijas excesivamente alto (Armstrong, 2002). La razón es que las compañías tienen un poder de monopolio en la prestación del servicio de terminación de llamada (solamente la red que recibe la llamada es capaz de prestar este servicio).

Una cuestión menos clara, sin embargo, es si los ingresos obtenidos por terminar llamadas fijas son retenidos por las empresas en forma de beneficios adicionales o por el contrario pasados y en qué grado a los consumidores a través de precios inferiores en el mercado minorista. En otras palabras, si el efecto «waterbed» existe y en qué intensidad. La idea detrás del efecto «waterbed» es la siguiente. Por cada suscriptor las compañías de telefonía móvil obtienen una serie de ingresos derivados de terminar las llamadas destinadas al mismo, estos ingresos funcionan como un ingreso fijo por suscriptor y por lo tanto reducen el coste fijo neto (o coste de oportunidad) de servir a dicho usuario. Puesto que los costes por usuario son inferiores cuantos mayores son los ingresos por terminación de llamadas, las compañías reaccionan compitiendo más agresivamente por cuota de mercado, o lo que es lo mismo, reduciendo los precios en el mercado minorista⁶, lo que además podría traer consigo una mayor participación en el mercado.

⁴ El término «*waterbed effect*» fue introducido por el Profesor Paul Geroski durante la investigación del impacto sobre los precios minoristas de los precios de terminación de llamadas fijas en redes móviles, véase GENAKOS y VALLETTI (2009).

⁵ Es decir, ambas redes necesitan acceder a los usuarios de la red rival para poder proporcionar un servicio completo a sus usuarios. Cuando la interconexión es en una dirección, sin embargo, las redes no son «complementarias» sino «sustitutas» entre sí. El ejemplo más claro de interconexión en una dirección es el de la telefonía de larga distancia: el incumbente puede proporcionar el servicio de llamadas a larga distancia sin necesidad de acceder a la red de larga distancia del entrante, mientras que el entrante necesita acceder a la red local del incumbente.

⁶ También es posible que el nivel de los precios de terminación afecte a otras estrategias de las empresas, como por ejemplo, el gasto en publicidad o la inversión (para una discusión más completa véase JULLIEN y REY [2008]).

En la terminación de llamadas MTM puede usarse un argumento similar para justificar la posible existencia del efecto «waterbed». Sin embargo, existe una diferencia clave entre las terminaciones FTM y MTM, y es que mientras que la primera consiste en transferencias de rentas de la telefonía fija a la telefonía móvil (subsidiando por tanto los usuarios de telefonía fija al mercado de telefonía móvil), la segunda consiste simplemente en transferencias internas entre operadores de telefonía móvil. Esto junto con el hecho de que los pagos mayoristas entre las empresas están normalmente equilibrados, ha llevado a algunos observadores a concluir erróneamente que los precios de terminación MTM no afectan al beneficio de las compañías de telefonía móvil. La conclusión es errónea puesto que no considera la posible existencia del mencionado efecto «waterbed»: los precios de terminación MTM afectan a la forma en que las compañías compiten en el mercado minorista⁷.

La cuestión no se reduce simplemente a si las empresas hacen o no beneficios fijando precios de terminación por encima del coste. Una vez que hemos aceptado que estos precios afectan a la competencia, debemos concluir que también afectan a la eficiencia de mercado. Por tanto, determinar la magnitud del efecto «waterbed» (es decir, cuánto de los ingresos de terminación se quedan las empresas y cuánto de los mismos es pasado a los usuarios en forma de menores precios) resulta fundamental para determinar el nivel socialmente óptimo del precio de terminación de llamada. En la Sección 2.1 nos centraremos en esta cuestión.

Otra cuestión que ha preocupado a las autoridades de la competencia es si unos precios de terminación de llamada excesivamente altos pueden ser usados por los operadores establecidos para expulsar del mercado a nuevos o pequeños operadores. Cuando el precio de terminación se fija por encima del coste, las llamadas *off-net* resultan más caras que las *on-net*. En este caso, la red más grande se vuelve más atractiva para los usuarios ya que si se suscriben a esta red una mayor proporción de sus llamadas será *on-net* y por tanto a un menor coste. Este efecto además puede verse reforzado si consideramos que los usuarios obtienen utilidad cuando reciben llamadas: suscribirse a una red pequeña supone un coste adicional para los usuarios cuando el precio *off-net* es alto porque éstos reciben un menor número de llamadas. Por razones de espacio no nos acercaremos a esta cuestión en el presente artículo (para un análisis académico de la misma referimos al lector a Cabral [2009], Calzada y Valletti [2008], Hoernig [2007], y López y Rey [2009]). Otra cuestión importante pero que desafortunadamente ha merecido menos atención por parte de los académicos, es determinar cómo se deben regular los precios de terminación en la

⁷ Este argumento no es nuevo, en LAFFONT y TIROLE (2000, p.190) ya se nos advierte de la falacia sobrevenida en relación a la regla *bill-and-keep* (bajo la cual el precio de terminación es cero): un cambio en el precio de terminación de llamada aunque no cambie los pagos netos entre operadores en el mercado mayorista, sí afecta al coste marginal *percibido* de los operadores y por tanto a los precios minoristas. Es decir, el mercado no es indiferente a los precios de terminación de llamada incluso si el tráfico está equilibrado.

práctica teniendo en cuenta sus posibles efectos en las inversiones de las empresas. Un trabajo que se aproxima a esta cuestión es Valletti y Cambini [2005], donde se analiza como los precios de acceso afectan a los incentivos a invertir en redes con diferentes niveles de calidad.

Anteriormente mencionamos que un posible efecto de fijar precios de terminación por debajo del coste es que los operadores de telefonía móvil cobren a sus usuarios por recibir llamadas. Una característica importante a destacar de la mayoría de los mercados europeos es que, a diferencia de otros mercados como por ejemplo los de Canadá, Hong Kong, Estados Unidos o Singapur, en Europa los usuarios normalmente no pagan por recibir llamadas (práctica que se conoce como *'the caller-pays regime'*). De hecho, la estrategia de precios por la que se cobra la recepción de llamadas es posiblemente una respuesta de las empresas al nivel de los precios de terminación de llamada. Por ejemplo, en Estados Unidos los precios de terminación se encuentran por debajo del coste, por lo que cada vez que un operador termina una llamada, incurre en un coste que no está siendo cubierto por el precio mayorista cobrado a la red donde se origina la llamada. Como resultado, podría ser óptimo para el operador cobrar a sus usuarios por recibir llamadas (práctica conocida como *'the receiver-pays regime'*)⁸. Quiere esto decir que la competencia en el mercado minorista puede verse drásticamente afectada por los niveles de los precios mayoristas de terminación de llamada. Si el regulador a través del precio de terminación de llamada puede afectar al régimen de precios ofrecido por las empresas (*caller-pays regime vs. receiver-pays regime*), surge una nueva cuestión. A saber, si es socialmente óptimo fijar un precio de terminación por encima del coste o al coste de terminar la llamada, conduciendo al *caller-pays regime*, o por el contrario, si es socialmente preferible fijar un precio de terminación por debajo del coste o incluso no fijar precio alguno, conduciendo en ambos casos al *receiver-pays regime*. En la Sección 2.2 trataremos esta cuestión.

Estas cuestiones son de marcada relevancia en el contexto actual, ya que, en parte empujados por la Comisión Europea, los reguladores nacionales están reduciendo progresivamente los precios de terminación de llamada hasta el coste (incremental) de proveer el servicio de terminación de llamada incurrido por un operador eficiente. En concreto, en mayo de 2009 la Comisión Europea recomendó a los reguladores nacionales fijar unos precios de terminación de llamada basados en el coste⁹. Esta recomendación estaba además apoyada por el Grupo de Reguladores Europeo (ahora denominado BEREC), quienes en una posición común adoptada en febrero de 2008 decidieron posicionarse a favor de fijar un precio de terminación único, y uniforme para todos los operadores, al coste incurrido por un operador hipotética-

⁸ De acuerdo con DEWENTER y KRUSE (2010), 14 países han usado el *receiver-pays regime* desde el principio hasta al menos el año 2003. Otros 31 países comenzaron con el *receiver-pays regime* pero en algún momento cambiaron al *caller-pays regime*.

⁹ Commission Recommendation of 7 May 2009 on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU (2009/396/EC).

mente eficiente¹⁰. Como resultado, el precio medio de terminación en Europa podría bajar de 8,55 céntimos de euro por minuto a finales de 2009, a aproximadamente 2,5 céntimos de euro por minuto en 2012 (Harbord y Pagnozzi, 2010).

En la sección siguiente revisaremos los resultados académicos relacionados con las cuestiones mencionadas, y trataremos de dilucidar si la posición de la Comisión Europea mejora el bienestar social y garantiza la eficiencia de mercado. O si por el contrario fijar un precio de terminación por encima o debajo del coste, o incluso no fijar precio alguno, generaría mayor bienestar social. En la Sección 3.1 repasamos la regulación de los precios de terminación de llamada en el mercado español. Las principales características de la regulación establecida por la CMT son: i) unos precios de terminación inicialmente asimétricos, siendo éstos mayores para las redes más pequeñas; ii) reducciones anuales de los precios de terminación hasta 2006, año tras el cual se procede a disminuir progresivamente estos precios mediante el establecimiento de *glide paths*; iii) tendencia hacia unos precios de terminación orientados a coste y uniformes (es decir, la asimetría en los precios de terminación tiende a desaparecer). En la Sección 3.2 presentamos la evolución de los precios minoristas en el mercado español de telefonía móvil, a partir de la cual tratamos de determinar los posibles efectos que ha tenido en el mercado la regulación adoptada en España. En concreto, observamos que la cuota de alta y abono mensual ha aumentado en el tiempo, mientras que el ingreso medio *off-net* y el tráfico medio *off-net* ha disminuido y aumentado respectivamente. Esta evolución en los precios minoristas es consistente con la existencia del efecto «waterbed». En esta sección también comentamos algunos trabajos empíricos que estudian la existencia del efecto «waterbed». La Sección 4 concluye el artículo.

2. Nivel óptimo de los precios de terminación de llamada

La Comisión Europea actualmente recomienda a los reguladores nacionales que los precios de terminación sean fijados al coste antes de finales del año 2012. La mayoría de las compañías de telefonía móvil se ha opuesto repetidamente a todos los recortes ejercidos sobre estos precios durante la última década. Esto es una clara indicación de que los operadores temen que sus beneficios disminuyan cada vez que se bajan los precios de terminación.

Por otro lado, esgrimiendo el argumento del efecto «waterbed», algunos operadores han advertido de que la reducción de estos precios mayoristas traería consigo un aumento de los precios minoristas (ya que la competencia por cuota de mercado sería menos intensa). Algunas autoridades de la regulación no se han creído este argumento y han continuado reduciendo los precios de terminación. Otros regula-

¹⁰ Véase «ERG's Common Position on symmetry of fixed call termination rates and symmetry of mobile call termination rates», ERG-Plenary on 28th of February 2008, pp. 4-5. Disponible en <http://www.erg.eu.int/>.

dores por el contrario han llegado a aceptar en algún momento el argumento de que un precio de terminación por encima del coste podría conducir a menores precios en el mercado minorista, generando una mayor participación en el mercado y por tanto un mayor bienestar social, que se vería además reforzado por las externalidades de red. Éste fue el caso del regulador inglés (Ofcom) que para tener en cuenta la supuesta relación positiva entre precio de terminación y participación, añadió al precio de terminación regulado un margen adicional (aunque poco significativo)¹¹. La posición de la Comisión Europea, que persiste en su recomendación de fijar los precios de terminación al coste, es contraria a la inclusión de este margen adicional¹².

La literatura académica sobre los precios de terminación de llamada es muy extensa. El propósito de este artículo no es hacer una revisión de la misma (excelentes resúmenes pueden encontrarse en Armstrong [2002] y Vogelsang [2003]¹³), sino comentar aquellos resultados académicos que puedan ayudarnos a responder las cuestiones anteriormente planteadas. En concreto, en esta sección comentaremos los resultados que apoyan el argumento del efecto «waterbed», y en función de éstos discutiremos cuál es el precio de terminación de llamada socialmente óptimo. En esta discusión consideraremos la posibilidad de fijar precios de terminación por debajo del coste. Los reguladores a menudo se aproximan a esta posibilidad con cierto temor. La razón es que, tal como hemos mencionado, cuando los precios de terminación se fijan por debajo del coste, las empresas tienen incentivos para cobrar la recepción de llamadas, lo cual puede ser acogido negativamente por los usuarios, si bien esto no significa que les perjudique.

2.1. *Análisis bajo el caller-party-pays regime*

2.1.1. Resultados iniciales

La literatura académica inicial confirma que cuando las empresas compiten en precios lineales y uniformes, supuesto poco realista, un precio de terminación por encima del coste permite a las mismas obtener beneficios *excesivos*, y más importante, genera una estructura de precios ineficiente en el mercado minorista. Por el contrario, el precio de terminación socialmente óptimo se encuentra por debajo del coste (Armstrong [1998] y Laffont, Rey y Tirole [1998a]).

Una característica a destacar de la industria de telefonía móvil es que los opera-

¹¹ Ofcom Mobile Call Termination: Statement, March 2007.

¹² Explanatory Note, Commission Staff Working Document, accompanying the Commission Recommendation on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination rates in the EU. European Commission, Brussels. 2009.

¹³ PEITZ, VALLETTI y WRIGHT (2004) presentan un resumen más actualizado de la literatura. Por otra parte, una revisión de la literatura en castellano puede encontrarse en CALZADA y TRILLAS (2005). Estos artículos no discuten algunos trabajos más recientes a los que haremos mención más adelante en el presente artículo.

dores normalmente ofrecen precios diferentes en función de si la llamada es *on-net* u *off-net*¹⁴. Laffont, Rey y Tirole (1998b) analizan este caso cuando la competencia es en precios lineales, y encuentran que el efecto del precio de terminación en el beneficio de las empresas es ambiguo: si las empresas se encuentran lo suficientemente diferenciadas, los beneficios conjuntos son maximizados con un precio de terminación por encima del coste, y el bienestar social es maximizado con un precio por debajo del coste. Por el contrario, si las empresas son sustitutas cercanas, los beneficios conjuntos podrían ser maximizados con un precio de terminación por debajo del coste¹⁵; como en el caso anterior, un precio de terminación por debajo del coste también maximizaría el bienestar total (asumiendo que las empresas continúan aplicando el *caller-party pays regime*, lo cual, como ya hemos comentado, no estaría claro).

En la práctica, la mayoría de los planes de precios ofrecidos por las compañías de telefonía móvil se basan en precios no lineales ya que éstos incluyen una suscripción mensual o un consumo mínimo mensual. Además, tanto en los contratos prepago como postpago es fácil encontrar subsidios a la adquisición de terminales o algún tipo de promoción. Laffont, Rey y Tirole (1998a) muestran que si las empresas compiten en tarifas en dos partes y no discriminan entre precios *on-net* y *off-net*, entonces el precio de uso refleja el coste marginal medio (las empresas hacen beneficio con las llamadas *on-net* pero incurren en pérdidas con las llamadas *off-net* cuando el precio de terminación es superior al coste); la competencia por cuota de mercado se hace por tanto a través del precio fijo¹⁶. Como resultado, cuando el precio de terminación sube por encima del coste, el precio de uso aumenta y con éste el ingreso por suscriptor. Esto disminuye el coste de oportunidad de servir a cada suscriptor, lo cual induce a las empresas a competir más agresivamente por cuota de mercado ofreciendo un menor precio fijo. Éste es el efecto «waterbed» al que nos hemos referido anteriormente. En este caso, la magnitud del efecto es del 100 por 100: la ganancia extra que genera cada suscriptor en el mercado de terminación es competida en el mercado minorista a través de un menor precio fijo tal que ambos efectos se cancelan; el beneficio de las empresas es por tanto neutral al nivel del precio de terminación. El efecto es del 100 por 100 porque en el equilibrio el mark-up es independiente del coste, y esto se debe al supuesto de que la demanda de suscripción es inelástica. En realidad, un pequeño cambio en el modelo puede romper el resultado de neutralidad¹⁷.

¹⁴ Esta discriminación de precios es conocida en la literatura académica como *termination-based price discrimination*, *network-based price discrimination* y *on-net pricing*.

¹⁵ En realidad LAFFONT, REY y TIROLE (1998b) sólo apuntan a que el precio de terminación que maximiza el beneficio inicialmente crece con el parámetro de sustitución, y que posteriormente disminuye.

¹⁶ Cuando las empresas compiten ofreciendo un precio fijo y otro variable o de uso en función del consumo, lo óptimo para ellas es fijar el precio variable al nivel que maximice el excedente del consumidor (sin incurrir en pérdidas), y extraer este excedente a través del precio fijo. La competencia por cuota de mercado se hace por tanto a través de los precios fijos.

¹⁷ Este es el caso por ejemplo cuando las redes son asimétricas (CARTER y WRIGHT, 2003) o cuando existen posibilidades de expansión de mercado (DESSEIN, 2003). No obstante, el resultado es robusto a un mayor número de empresas (TANGERÁS, 2009) o a la presencia de consumidores heterogéneos (DESSEIN, 2003, y HAHN, 2004), excepto si la restricción de participación de los usuarios de bajo consumo está activa en el equilibrio (POLETTI y WRIGHT, 2004).

El modelo que mejor refleja la mayoría de los mercados europeos es el que considera competencia en tarifas en tres partes: un precio fijo, un precio de uso para las llamadas *on-net*, y un precio de uso para las llamadas *off-net*. De ahora en adelante nos centraremos en este modelo. Bajo estos supuestos los precios de uso reflejan el coste: el precio *on-net* se fija igual al coste de una llamada *on-net* (coste de originar la llamada más coste de terminarla), y el precio *off-net* se fija igual al coste de una llamada *off-net* (coste de originar la llamada más precio de terminación). El beneficio de las empresas procede de los precios fijos y los ingresos mayoristas de terminación de llamadas. Laffont, Rey y Tirole (1998b) analizan este caso y encuentran que el beneficio es decreciente en el precio de terminación. Gans y King (2001) concluyen que consecuentemente las empresas preferirán fijar un precio de terminación por debajo del coste. El efecto *waterbed* es superior al 100 por 100: cuando aumenta el precio de terminación, se intensifica la competencia por los usuarios; como resultado, los precios fijos disminuyen tanto que el beneficio de las empresas también disminuye.

Este resultado es bastante sorprendente: bajo unos supuestos más realistas encontramos un resultado que no refleja la realidad (las empresas por lo general se oponen a reducciones en los precios de terminación). Sin embargo, la intuición del resultado es clara. Cuando se fija un precio *on-net* diferente del *off-net*, se crean externalidades de red puesto que los usuarios tienen en cuenta el tamaño de las redes. En concreto, cuando el precio de terminación está por encima del coste, las llamadas *off-net* son más caras que las *on-net* por lo que los consumidores encuentran más «atractivas» a las redes de mayor tamaño. Como resultado, un menor precio fijo se convierte en un instrumento competitivo más efectivo para aumentar la cuota de mercado, lo cual intensifica la competencia. Las empresas por el contrario prefieren suavizar la competencia fijando el precio de terminación por debajo del coste, lo que a su vez reduce el bienestar social y el excedente de los consumidores.

Además de sorprendente, el resultado es bastante robusto. Por ejemplo, se sostiene para un número arbitrario de redes (Calzada y Valletti, 2008), cuando la parte que recibe la llamada también obtiene utilidad de la misma¹⁸ (Jeon, Laffont y Tirole [2004] y Berger [2005]), cuando las redes son asimétricas (López y Rey, 2009), y cuando hay posibilidades de expansión de mercado (Hurkens y Jeon, 2009)¹⁹. Jeon, Laffont y Tirole (2004) y Berger (2005) muestran que cuando los usuarios obtienen

¹⁸ Un supuesto normalmente usado para justificar la no consideración de externalidades de llamada en los modelos de competencia entre redes es que este tipo de externalidades podría ser internalizado por las partes involucradas en la comunicación (véase Competition Commission [2003, paras 8.257 to 8.260]). Sin embargo, tal como discute HERMALIN y KATZ (2004, p. 424), «*this assumption is applicable only to a limited set of situations in which either the communicating parties behave altruistically or have a repeated relationship*». HARBORD y PAGNOZZI (2010) discuten que la base empírica detrás de la internalización de las externalidades de llamada no está clara.

¹⁹ En la siguiente sub-sección veremos que el ingrediente clave para obtener un efecto *waterbed* superior al 100 por 100 se encuentra en el modo en que se asume que los consumidores forman expectativas. HURKENS y LÓPEZ (2010) demuestran que bajo otro tipo de expectativas el efecto *waterbed* es inferior al 100 por 100.

utilidad al recibir una llamada, si bien la relación negativa entre precio de terminación y beneficio se sigue sosteniendo, los precios de uso son fijados de manera diferente. Por un lado las empresas fijan el precio de las llamadas *on-net* al nivel que maximiza el excedente total de los consumidores (con objeto de extraerlo a través del precio fijo). Esto implica que el precio *on-net* en el equilibrio es independiente de las cuotas de mercado e inferior al coste –para internalizar la externalidad de la llamada. Por el contrario, el precio *off-net* es fijado tal que el número de llamadas es inferior al socialmente óptimo. La externalidad de llamada crea incentivos para aumentar el precio *off-net* ya que esto reduce el número de llamadas realizadas a la red rival y con ello el «atractivo» relativo de la misma²⁰. Además, el precio *off-net* aumenta con la cuota de mercado de cada empresa, es decir, las redes más grandes fijan precios *off-net* superiores, lo cual podría reducir la capacidad competitiva de las empresas más pequeñas: éstas sufrirían «déficits de acceso» ya que el tráfico entre las redes grandes y pequeñas no estaría equilibrado (Berger [2005], Hoernig [2007] y Harbord y Pagnozzi [2010]).

En resumen, estos modelos concluyen que el precio de terminación que maximiza el bienestar social es igual al coste, con un mark-up positivo o negativo dependiendo de si las externalidades de red (expansión de mercado) o externalidades de la llamada (cuando el que recibe la llamada también obtiene utilidad) son consideradas relevantes. Por lo tanto, los resultados académicos parecen concluir que bajar los precios de terminación hacia el coste aumentaría el bienestar social. Sin embargo, esta conclusión es obtenida en modelos que al mismo tiempo predicen que los operadores deberían preferir reducciones en los precios de terminación, lo cual es incorrecto. Quiere esto decir que la política de regulación adoptada hasta la fecha podría haber estado basada en o influenciada por un entendimiento incompleto de la interacción estratégica en los mercados. En la siguiente sub-sección comentaremos las últimas investigaciones que persiguen resolver este puzle.

2.1.2. Resultados más recientes

Recientemente se ha realizado una serie de intentos dirigidos a reconciliar las predicciones de la teoría académica con la práctica observada en el mundo real. Estos intentos pueden agruparse en dos tipos: i) el que consiste en añadir supuestos más realistas al modelo tradicional (Armstrong y Wright [2009], Jullien, Rey y Sand-Zantman [2009], y Hoernig, Inderst y Valletti [2010]); y ii) el que discute un supuesto implícito del modelo tradicional (Hurkens y López [2010]). A continuación comentaremos brevemente estos trabajos.

²⁰ Si la parte que recibe la llamada obtuviese igual o mayor utilidad que la parte que hace la llamada, entonces las redes podrían encontrar óptimo interrumpir la conexión. Este resultado está relacionado con los incentivos para interrumpir la interconexión cuando las empresas compiten bajo el *receiver-pays regime* y además fijan precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net* (véase Sección 2.2).

Armstrong y Wright (2009) apuntan que los precios de terminación MTM no pueden ser vistos independientemente de los FTM. Como ya hemos mencionado, los operadores prefieren precios FTM altos. Cuando los operadores no pueden fijar un precio MTM diferente al de FTM, y de hecho éste es el caso en la mayoría de los países europeos, las empresas tienen que hacer un *trade off* entre un deseable precio FTM alto y un deseable precio MTM bajo, llegando a algún nivel intermedio; el cuál podría encontrarse por encima del coste. Para que esto se cumpla, uno necesita asumir que (i) existan ciertas posibilidades de expansión de mercado, y que (ii) el ingreso procedente de las líneas fijas sea lo suficientemente importante. Cuando la primera condición no se cumple, los subsidios procedentes de recibir llamadas FTM son usados para competir más agresivamente en el mercado minorista a causa del efecto *waterbed*, por lo que las empresas deberían preferir un precio de terminación por debajo del coste. Si la segunda condición no se cumple, el efecto encontrado en Gans y King (2001) domina, por lo que las empresas deberían preferir nuevamente un precio de terminación por debajo del coste.

Jullien, Rey y Sand-Zantman (2010) consideran un modelo con usuarios heterogéneos: usuarios de bajo consumo y de alto consumo. Se asume que la demanda de suscripción de los usuarios de bajo consumo es más elástica que la de los usuarios de alto consumo. En el caso donde las empresas no discriminan entre precios *on-net* y *off-net*, los autores encuentran que un precio de terminación por encima del coste provoca dos efectos: debilita la competencia por usuarios de alto consumo²¹ e intensifica la competencia por usuarios de bajo consumo²². Sin embargo, nosotros estamos interesados en el caso donde las empresas fijan precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net*. En este caso un precio de terminación de llamada por encima del coste intensifica la competencia por ambos tipos de usuarios debido a las externalidades de red generadas por las tarifas. El resultado es que el impacto del precio de terminación sobre el beneficio es ambiguo: las empresas prefieren un precio por encima del coste (en comparación con uno fijado al coste), sólo si la demanda de suscripción de los usuarios de bajo consumo no es demasiado pequeña o muy inelástica, y además la población de estos usuarios no es muy pequeña. En cualquier caso se concluye que el precio de terminación que maximiza el bienestar social se encuentra por encima del coste.

Hoernig, Inderst, y Valletti (2010) consideran la existencia de *calling clubs*. Es decir, incorporan al modelo tradicional la posibilidad de que las personas llamen en una mayor proporción a su círculo más cercano (amigos, familiares) que al resto. En

²¹ Si un usuario de alto consumo migra a un competidor, entonces aumenta el beneficio de terminación de llamadas procedente de los usuarios de bajo consumo pero sin generar un coste equivalente porque los usuarios de bajo consumo realizan menos llamadas de las que reciben.

²² Los usuarios de bajo consumo al generar una balanza de terminación de llamadas positiva son más rentables cuanto mayor es el precio de terminación, lo cual intensifica la competencia por ellos. Además, cuando un consumidor de bajo consumo migra al operador rival, se genera un déficit en la terminación de llamadas, ya que ellos son principalmente receptores de llamadas. Este hecho intensifica nuevamente la competencia por los usuarios de bajo consumo.

este caso, el patrón de llamada no es uniforme sino desigual. Los autores muestran que los precios de uso no son fijados al coste marginal percibido: el precio *on-net* se fija por encima del coste marginal percibido, y el precio *off-net* por debajo de éste. Si el patrón de llamadas es muy desigual, entonces las empresas prefieren un precio de terminación por encima del coste.

La característica común de estos trabajos es que introducen aspectos más realistas del mercado de la telefonía móvil en el modelo de Laffont, Rey y Tirole (1998b), y muestran que para un rango de parámetros determinado los beneficios conjuntos de las empresas son mayores con un precio de terminación por encima del coste. Por otra parte, estos trabajos además concluyen que la necesidad de regular el precio de terminación es menor porque el precio de terminación socialmente óptimo se encuentra también por encima del coste (si bien normalmente es inferior al preferido por las empresas).

Tal como hemos mencionado al inicio de esta sección, otro intento de reconciliar la teoría con la práctica ha consistido en cuestionar un supuesto implícito del modelo tradicional. En concreto, en Hurkens y López (2010) se cuestiona el modo en que se ha asumido hasta ahora que los consumidores forman expectativas, y se muestra que este supuesto es clave para generar un efecto *waterbed* superior al 100 por 100. Las expectativas de los consumidores son cruciales cuando existen externalidades. En Hurkens y López (2010) se muestra que un simple y aparentemente inofensivo cambio en el supuesto sobre cómo los consumidores forman expectativas hace que los modelos teóricos en general concluyan que (i) las empresas prefieren precios de terminación por encima del coste; (ii) los precios de terminación socialmente óptimos se encuentran por debajo del coste o al coste (según el caso). La diferencia con respecto a los trabajos anteriores es doble. En primer lugar, las empresas prefieren precios de terminación por encima del coste muy generalmente y no para un rango de parámetros determinado. En segundo lugar, el trabajo concluye que es socialmente óptimo fijar el precio de terminación por debajo del coste (asumiendo que las empresas no adopten el *receiver-pays regime*) o al coste, mientras que los tres trabajos mencionados anteriormente encuentran que el precio socialmente óptimo se encuentra por encima del coste. En la sección siguiente describiremos brevemente cómo el modo en que los consumidores forman expectativas afecta al impacto de los precios de terminación sobre el beneficio de las empresas y el bienestar social.

2.1.3. Expectativas de los consumidores y sus efectos sobre los resultados

La literatura académica sobre precios de terminación de llamada ha asumido que primero las empresas fijan sus precios, segundo los consumidores forman expectativas sobre el tamaño de las redes en función de los precios elegidos por las empresas, y tercero los consumidores toman su decisión de suscripción en función de los precios y sus expectativas. Se impone una fuerte condición de racionalidad sobre los consumidores. Para todos los precios se requiere que las expectativas sean *self-ful-*

filling (es decir, que se auto-cumplan). A este tipo de expectativas Hurkens y López (2010) las denomina «*rationally responsive expectations*». Bajo este tipo de expectativas se asume que cualquier cambio de precios, no importa cuán pequeño sea éste, realizado por una empresa conduce a un cambio instantáneo y racional de las expectativas de todos los consumidores tal que dadas las nuevas expectativas, las decisiones de suscripción realizadas y el tamaño de las redes esperado coinciden. Por tanto, ante un cambio unilateral en el precio se supone que los consumidores son capaces de predecir exactamente cómo cambiarán las cuotas de mercado.

En Hurkens y López (2010) se relaja el supuesto de *rationally responsive expectations* y se sustituye por uno de *fulfilled equilibrium expectations*. Este concepto fue inicialmente propuesto por Katz y Shapiro (1985), quienes asumen que primero los consumidores forman expectativas sobre el tamaño de las redes, luego las empresas compiten, y finalmente los consumidores toman sus decisiones de consumo o suscripción, dadas las expectativas y los precios. Katz y Shapiro imponen que *en el equilibrio* el tamaño de las redes coincide con las expectativas. A este tipo de expectativas también se las denomina *passive (self-fulfilled) expectations*. Son pasivas en tanto que no responden a desviaciones de las empresas fuera del equilibrio. Es decir, si una empresa baja ligeramente su precio y se desvía del equilibrio, entonces bajo *rationally responsive expectations* los consumidores adaptan sus expectativas de manera que predicen exactamente cómo será la cuota de mercado de todas las empresas en el mercado, mientras que bajo *passive (self-fulfilled) expectations* los consumidores no adaptan sus expectativas al ser éstas pasivas a desviaciones fuera del equilibrio.

Hurkens y López (2010) encuentran que cuando las expectativas son pasivas, como en Katz y Shapiro (1985), los resultados sobre los precios de terminación en la industria de telefonía móvil están en línea con las observaciones sobre el mundo real. Las empresas típicamente prefieren precios de terminación por encima del coste y los reguladores están justificados en sus esfuerzos por disminuir los precios de terminación. En particular, y más importantemente, se da la vuelta al resultado de Gans y King (2001). Cuando las empresas compiten en precios no lineales y fijan precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net* (y no hay expansión de mercado), las empresas prefieren el precio de terminación por encima del coste tal que el precio fijado para las llamadas *off-net* es el precio de monopolio. El precio fijo y el precio *on-net* no se ven afectados por el nivel del precio de terminación y por tanto no existe efecto *waterbed*. Ahora bien: la ausencia del efecto *waterbed* se debe al supuesto de duopolio, si se consideran oligopolios de más de dos empresas entonces existe un efecto *waterbed* parcial (las empresas siguen prefiriendo precios de terminación por encima del coste), lo cual está en línea con la evidencia empírica (Genakos y Valletti, 2009). Hurkens y López (2010) también concluyen que los precios de terminación socialmente óptimos son iguales al coste.

Los resultados encontrados en Hurkens y López (2010) son robustos a la inclusión de externalidades en la llamada (como en Berger, 2005): si la externalidad de

llamada es modesta, las empresas prefieren precios de terminación por encima del coste, aunque si la externalidad de llamada es muy fuerte, entonces las empresas preferirían un precio de terminación por debajo del coste para reducir el riesgo de una ruptura intencionada de la interconexión. Esto ocurriría cuando incluso estando el precio de terminación fijado al coste, los precios de las llamadas *off-net* serían tan altos que se situarían por encima del nivel de monopolio. En el caso de competencia en precios lineales con discriminación de precios entre llamadas *on-net* y *off-net*, se encuentra que el precio *on-net* es independiente del precio de terminación²³, mientras que el precio *off-net* aumenta con éste. El beneficio de las empresas se maximiza con un precio de terminación por encima del coste. En el caso de empresas asimétricas, se obtiene que tanto la empresa grande como la pequeña prefiere un precio de terminación por encima del coste, incluso a pesar del hecho de que la empresa más pequeña compite más agresivamente por cuota de mercado cuanto mayor es el beneficio por terminación de llamadas.

Si existen posibilidades de expansión de mercado (la demanda de suscripción es elástica), un precio de terminación por encima del coste reduce el número de suscriptores, el excedente de los consumidores y el bienestar total. Por lo tanto, es socialmente óptimo fijar el precio de terminación por debajo del coste, ya que esto ayuda a internalizar el efecto de red. De hecho, la regla *bill-and-keep* (por la que el precio de terminación es cero) aunque no es necesariamente óptima, sí podría arrojar mejores resultados que un precio de terminación basado en el coste (asumiendo aquí que las empresas se mantienen en el *caller-pays regime*). Las empresas prefieren el precio de terminación por encima del coste, a no ser que los efectos de red sean tan fuertes que éstas prefieran aumentar la penetración antes que los precios fijos. Esto significa que en la mayoría de los países europeos, con tasas de penetración cercanas o superiores al 100 por 100, las empresas deberían preferir, tal como se observa, precios de terminación por encima del coste.

2.2. Análisis bajo el *receiver-party-pays regime* y la regla *bill-and-keep*

2.2.1. El *receiver-party-pays regime*

El nivel del precio de terminación de llamada puede afectar a la forma en las que las empresas compiten por cuota de mercado, induciéndolas a adoptar el *caller-party pays regime* (CPP) o el *receiver-party pays regime* (RPP). Jeon, Laffont y Tirole (2004), y López (2011) incorporan al modelo tradicional de Armstrong (1998) y Laffont, Rey y Tirole (1998a,b) la existencia de externalidades de llamada (es decir, el hecho de que los usuarios obtienen utilidad al recibir llamadas) y la posibilidad de que las empresas puedan cobrar por la recepción de llamadas (además de un pre-

²³ En el caso de duopolio. En cambio, existe un efecto *waterbed* parcial en el caso de oligopolios de más de dos empresas.

cio fijo y un precio de uso por hacer llamadas). Estos dos trabajos demuestran que las empresas encuentran óptimo cobrar a sus usuarios por recibir llamadas cuando el precio de terminación se sitúa por debajo del coste²⁴. En este caso y si no es posible ofrecer precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net*, ocurre que las empresas fijan el precio por hacer y recibir llamadas al coste *off-net*, es decir, al coste en el que la red incurriría por emitir o recibir una llamada en el caso de que *todos* los usuarios perteneciesen a la red rival. El coste *off-net* por emitir una llamada es por tanto el coste de originarla más el precio de terminación, mientras que el coste *off-net* por recibir una llamada es el coste de terminarla menos el precio de terminación. López (2011) presenta una caracterización completa de este equilibrio. A esta forma de fijar precios también se la conoce como el *off-net-cost pricing principle*²⁵.

Suponiendo que la utilidad del que recibe una llamada es positiva pero inferior a la utilidad del que hace esa misma llamada, ambos trabajos demuestran que es socialmente óptimo fijar el precio de terminación por debajo del coste²⁶. En concreto, la regla *bill-and-keep* es socialmente óptima cuando la externalidad de la llamada es lo suficientemente fuerte. López (2011) señala además que cuando los precios de uso se fijan al coste *off-net*, entonces el beneficio de las empresas es neutral al precio de terminación incluso si éstas son asimétricas (por el lado de la demanda). La razón es que todas las actividades de comunicación producen beneficio nulo cuando los precios son fijados al coste *off-net*.

Por otro lado, tanto en Jeon, Laffont y Tirole (2004) como en López (2011) se encuentra que si las empresas pueden fijar precios diferentes en función de si una llamada es *on-net* u *off-net*, entonces existe un riesgo elevado de que interrumpan *de facto* la interconexión de sus redes fijando un precio *off-net* elevado. La intuición detrás de este resultado puede explicarse por las externalidades directas sobre los consumidores suscritos a la red rival que pueden crearse a través del precio de uso por hacer y recibir una llamada *off-net*. Supongamos por ejemplo que el receptor de una llamada perteneciente a la red B obtiene menor utilidad que el usuario que la origina en la red A. En comparación con la oferta de la red A, el atractivo de la ofer-

²⁴ En línea con este resultado se encuentra el trabajo de CAMBINI y VALLETTI (2008). Los autores desarrollan un modelo de intercambio de información entre dos partes. Asumiendo la existencia de cierta interdependencia entre las llamadas que son realizadas y las que son recibidas, y que las empresas cobran por hacer y recibir llamadas, los autores muestran que los operadores cobran la recepción de llamadas solamente cuando el precio de terminación es lo suficientemente bajo.

²⁵ El *off-net-cost pricing principle* se remonta al trabajo LAFFONT *et al.* (2003), donde se encuentra esta misma regla de fijación de precios pero en un modelo de competencia entre redes troncales de Internet. En LÓPEZ (2011) puede encontrarse una explicación sobre por qué en ambos modelos se da la misma regla de fijación de precios en el equilibrio.

²⁶ En LÓPEZ (2011) se explica que de hecho la regla para fijar el precio de terminación socialmente óptimo es análoga a la propuesta en DEGRABA (2003). La razón es que DEGRABA (2003) no estudia competencia sino que asume directamente que las empresas fijan los precios de uso al coste marginal efectivo, los cuales coinciden con los precios de uso (en el equilibrio) del modelo analizado en JEON, LAFFONT y TIROLE (2004) y LÓPEZ (2011).

ta de la red B (donde la llamada es recibida) es menor. Como la red que termina la llamada reduce su atractivo relativo cuando permite que la misma tenga lugar, encontrará óptimo interrumpir la conexión de las redes fijando el precio por la recepción de llamadas *off-net* a un nivel excesivamente alto. No obstante, la robustez de este resultado es todavía objeto de debate y merece estudios adicionales²⁷.

Hasta ahora los resultados comentados se refieren al caso donde existe participación completa, es decir, cuando la demanda de suscripción es inelástica y por tanto no existen posibilidades de expansión de mercado. Sin embargo, el análisis de competencia con demanda elástica es bastante relevante para completar la discusión sobre el precio de terminación socialmente óptimo. Littlechild (2006) señala que los países donde se usa el RPP presentan precios de uso inferiores y mayor consumo que los países donde se usa el CPP, aunque por otro lado los precios fijos son mayores (o los subsidios a los terminales son menores) y quizá por ello las tasas de penetración son menores o al menos el crecimiento en la penetración de mercado podría ser más lenta. Ahora bien: Dewenter y Kruse (2010) realizan un estudio econométrico y encuentran que la tasa de penetración en los países donde se usa el CPP no es significativamente diferente a la de los países donde se usa el RPP una vez que se controla por la endogeneidad en la regulación.

El mayor consumo contemplado en los países donde se usa el RPP parece otorgarle una superioridad a este sistema. Además, los países con precios de terminación por debajo del coste y RPP presentan un ARPU (*Average Revenue Per User*) normalmente superior a los países con precios de terminación por encima del coste y CPP (véase Marcus, 2004). Esta aparente superioridad es la que ha llevado a varios economistas a posicionarse a favor de que los reguladores en los países CPP impongan el régimen RPP. Sin embargo, no existe todavía evidencia estadística suficiente para concluir que el RPP traerá consigo todos los beneficios que parecen estar correlacionados con los países donde se usa este sistema de precios. Aunque el RPP fuera superior al CPP desde el punto de vista del bienestar social, es difícil imaginarse cómo los reguladores podrían obligar a las empresas a cobrar por la recepción de llamadas. En realidad, únicamente si resulta rentable para las empresas ofrecer este plan de precios, podemos esperar que éstas lo usen. Por tanto, lo más lógico es pensar que los reguladores en cualquier caso sólo podrían inducir a las empresas a que usen este plan de precios mediante la fijación de un determinado precio de terminación (que muy posiblemente sería inferior al coste de terminación).

Con los resultados teóricos disponibles actualmente, en principio no sabemos qué produciría mayor bienestar social: un precio de terminación por encima del coste y el *caller-pays regime*, o un precio de terminación por debajo del coste y el *receiver-pays regime*. El regulador sin embargo deberá fijar el precio de terminación tal que los precios ofrecidos por las empresas en el mercado minorista sean socialmente eficientes.

²⁷ Por ejemplo, en el modelo de intercambio de información de CAMBINI y VALLETTI (2008) se demuestra que el riesgo de interrumpir la conexión es menor cuando las llamadas realizadas y recibidas son complementarias al intercambio de información.

Para ello, por tanto, todavía es necesario ahondar en la cuestión referente a los efectos de los precios de terminación sobre la competencia bajo el régimen RPP. En concreto, es necesario concluir el análisis teórico del caso con demanda de suscripción elástica²⁸, y en el caso de que las empresas pueden ofrecer precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net* es preciso determinar bajo qué condiciones existiría el riesgo de que las empresas tengan incentivos para fijar precios *off-net* excesivamente altos tal que la interconexión de las redes *de facto* no exista.

Un análisis de este tipo podría concluir no sólo que fijar un precio de terminación por debajo del coste es socialmente óptimo, sino que incluso adoptar la regla *bill-and-keep* podría también serlo. A continuación discutiremos brevemente los aspectos clave de esta regla.

2.2.2. La regla *bill-and-keep*

Bajo la regla *bill-and-keep* las compañías de telefonía móvil no cobrarían ningún precio por el servicio de terminación de llamadas. La regla se conoce por el nombre COBAK (Central Office Bill and Keep) si además la red donde se origina la llamada se hace cargo del transporte de la misma entre su central y la central de la red destino (DeGraba, 2000). Esta regla no es nueva y es objeto de debate desde hace ya varios años, siendo defendida en algunos trabajos como DeGraba (2000, 2002) y criticada en otros como Wright (2002). La regla *bill-and-keep* ya es aplicada en Internet, concretamente entre los operadores que controlan las principales redes troncales de los países²⁹, y también puede encontrarse en la telefonía móvil de EE. UU.

Aunque tal como hemos discutido anteriormente, determinar si es socialmente óptimo adoptar la regla *bill-and-keep* dependerá de su impacto sobre la fijación de precios en el mercado minorista, podemos destacar aquí algunas de sus ventajas «técnicas»:

- Elimina muchas oportunidades de arbitraje regulatorio: una regulación inadecuada puede dar lugar a precios mayoristas y minoristas que generen problemas de arbitraje; por ejemplo, una red grande podría fijar un precio *on-net* lo suficientemente bajo tal que un rival más pequeño deba bajar significativamente sus precios *off-net* para poder atraer usuarios. Pero al ser su precio *off-net* menor, sus usuarios llamarían a la red grande en mayor proporción que los usuarios de esta última a la red pequeña. Esto crearía un desequilibrio en el tráfico entre ambas redes a favor de la red grande. Si el precio de terminación es

²⁸ El análisis de competencia bajo RPP y demanda de suscripción elástica presenta ciertas dificultades técnicas, lo cual explica la falta de resultados teóricos hasta el momento. Recientemente, en HURKENS y LÓPEZ (2011) se consiguen obtener una serie de resultados.

²⁹ Por ejemplo, las principales redes que cubren EE.UU. no se cobran entre sí por intercambiar tráfico. En cambio, estas redes sí le cobran a las más pequeñas (las regionales).

superior al coste, la red pequeña incurriría en un déficit en el mercado de terminación de llamadas.

- Podría dar lugar a precios finales más eficientes en relación con los costes. El precio de terminación normalmente se fija uniforme y por minuto, puede generar por tanto ineficiencias en los precios finales si no reflejan las no linealidades subyacentes en los costes. En realidad pocos de los costes de telefonía móvil son sensitivos al tráfico y sin embargo la regulación permite recuperarlos bajo esquemas de precios basados en el tráfico. Si los servicios de terminación de llamada en realidad suponen únicamente costes fijos pero están siendo recuperados mediante precios por minuto, de manera indirecta se estaría elevando ineficientemente los precios minoristas y por tanto reduciendo el uso en la telefonía móvil. Esta crítica no es nueva³⁰ y sugiere que la regulación actual podría estar impidiendo el surgimiento de tarifas planas u otras formas de precios no lineales que podrían ser más eficientes.
- Bajo la regla *bill-and-keep* cada operador soporta el tráfico que le envían los demás sin ser remunerado por ello, por lo que los operadores deberían tener incentivos para reducir sus costes. No obstante, DeGraba (2000, 2003) señala que por otra parte los operadores podrían intentar reducir el tráfico en su red, o bien disminuyendo la calidad, o bien bajando los precios de las llamadas *off-net*.
- Reduce significativamente la necesidad de los reguladores de controlar, estimar y determinar los costes incrementales de las redes, y reduce también la necesidad de actualizar las estimaciones sobre estos costes conforme la tecnología va evolucionando.
- Elimina la necesidad de calcular los tráficos entre las redes y por tanto los costes que implica esta gestión para las empresas.

Relacionado con este último punto se encuentra la típica cuestión ligada a la adopción de la regla *bill-and-keep*: *¿qué ocurrirá con los desequilibrios en el tráfico? si una empresa recibe más tráfico del que origina ¿podría cubrir este coste cobrando un precio nominal?* El Grupo de Reguladores Europeo señala que los desequilibrios en el tráfico no son un problema *per se* que deba ser corregido³¹. La razón es que si las redes no pueden fijar precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net*, y además ofrecen la misma estructura de precios, entonces no tiene que ocurrir necesariamente un desequilibrio importante en el tráfico, independientemente de cómo sean las cuotas de mercado de las empresas. El siguiente ejemplo ayuda a entender su argumento. Si la red A tiene dos usuarios y la red B tiene un usuario y cada usuario se llama uno al otro al menos una vez, entonces aunque el patrón de llamadas sea desigual, estos se ven compensados por la diferencia en el número de usuarios tal que el tráfico es equilibrado (cada una de las redes generaría dos llama-

³⁰ Véase, por ejemplo, CALZADA (2007), DE GRABA (2003), HARBORD y PAGNOZZI (2010).

³¹ Véanse páginas 98 y 99 de la «ERG's Common Position on symmetry of fixed call termination rates and symmetry of mobile call termination rates», ERG (07) 83 final 080312.

das *off-net*). Ahora bien: esto es simplemente un ejemplo teórico, lo cierto es que el tráfico puede estar desequilibrado, aun prohibiendo la discriminación de precios en función del destino de la llamada y siendo el mercado simétrico. La razón es que algunos conjuntos de individuos pueden sesgar sus llamadas (por ejemplo, los clubs de «amigos» o la tendencia a llamar al círculo de personas más cercano) y también por simple aleatoriedad. Sin embargo, no está claro que éste sea un problema que deba ser corregido en el caso de que las empresas puedan cobrar a sus usuarios por recibir llamadas. Además, los operadores podrían terminar aceptando este coste mayorista como un coste más de la actividad en sí misma, tal como parece ocurrir en Estados Unidos y otros países.

Abusando de ser repetitivo, no estamos afirmando aquí que la regla *bill-and-keep* sea socialmente óptima, esto dependerá de su impacto en la estructura de precios en el mercado minorista y de la fuerza de las externalidades de red y de llamada. En este apartado hemos mencionado una serie de ventajas e inconvenientes técnicos de la regla. A continuación, presentamos brevemente las críticas a la regla *bill-and-keep* contenidas en Wright (2002), así como los argumentos en defensa de la misma recogidos en Degraha (2002).

Wright (2002) plantea las siguientes dos críticas:

- Externalidades de red: Si la parte que llama obtiene más utilidad que la parte que recibe la llamada, entonces puede ser eficiente que la primera subsidie a la segunda, lo cual puede hacerse mediante el precio de terminación. Además, en competencia, la red que cobra el precio de terminación podría pasar el beneficio de terminación a sus usuarios a través de menores precios finales (efecto *waterbed*).
- La regla *bill-and-keep* no garantiza que los precios en el mercado minorista coincidan con los precios *Ramsey*. Como es bien sabido, los precios *Ramsey* son precios que permiten recuperar los costes a la vez que tienen en cuenta las elasticidades de la demanda a la hora de maximizar el bienestar social. Por el contrario, la regla *bill-and-keep* no reconoce que la parte que recibe la llamada normalmente presenta una menor disposición a pagar que la parte que llama.

En Degraha (2002) se argumenta lo siguiente:

- Externalidades de red: COBAK sería consistente si los beneficios derivados de una llamada se distribuyen entre las dos partes y además esta distribución está centrada alrededor de una división equivalente de los mismos. Si la distribución es equivalente entonces COBAK representaría la asignación de costes más eficiente, aunque si está sesgada hacia la parte que llama, entonces esta parte ciertamente debería pagar más de la mitad del coste de la llamada. Pero de hecho, COBAK ya impone más coste de la llamada en la parte que llama ya que la obliga a pagar por el origen y transporte de la misma, mientras que la parte que recibe la llamada sólo paga por terminarla.

- Principios de *Ramsey*: en efecto, COBAK no es eficiente *per se*. Pero determinar el precio de terminación adecuado es en realidad una cuestión empírica bastante complicada, ya que afecta a muchas decisiones como por ejemplo: el consumo de los usuarios, el número de clientes, la adopción de tecnologías, los intentos de los operadores de iniciar arbitraje regulatorio y las propias decisiones de los reguladores. En realidad una política eficiente debería tener en cuenta los costes y beneficios que se derivan de cada una de estas decisiones.

Finalmente, cabe mencionar que Ofcom ha publicado recientemente un documento de consulta que reconsidera las ventajas e inconvenientes de una serie de alternativas para regular los precios de terminación, incluyendo la regla *bill-and-keep*³². En el artículo de Harbord y Pagnozzi (2010) también se recoge una serie de argumentos a favor y en contra de implementar esta regla.

3. La regulación en España y su impacto en la competencia

En esta sección primero repasaremos la regulación de los precios de terminación en España. Veremos que la regulación establecida por la CMT ha supuesto un descenso de los precios de terminación en el tiempo. Como consecuencia, los resultados teóricos comentados anteriormente predicen que el efecto «waterbed» debería manifestarse en los precios minoristas del mercado español de telefonía móvil. Con el objetivo de determinar si éste es el caso, en la segunda parte de esta sección estudiaremos la evolución de los precios minoristas. Veremos que la evolución de los mismos sugiere la existencia del efecto «waterbed», si bien los datos disponibles no son suficientes para determinar en qué grado. Finalmente, comentaremos algunos trabajos empíricos que estudian la existencia del efecto «waterbed» en la industria de telefonía móvil.

3.1. La regulación

Al comienzo del proceso de liberalización del sector, los operadores de telefonía móvil podían negociar libremente entre sí el nivel de los precios de terminación en sus redes. Esto no quiere decir que el acuerdo fuera siempre fácil, un precio de terminación elevado podría favorecer a las redes grandes en detrimento de las pequeñas, por lo que los intereses no tienen por qué estar alineados³³.

³² «Wholesale Mobile Voice Call Termination: Preliminary Consultation on Future Regulation», Office of Communications, London, 2009.

³³ Véase CALZADA y VALLETTI (2008), HOERNIG (2007) y LÓPEZ y REY (2009), y páginas 96-102 de la «ERG's Common Position on symmetry of fixed call termination rates and symmetry of Mobile call termination rates», ERG (07) 83 final 080312.

En realidad ningún operador en España ha mostrado intención de disminuir sus precios de terminación de llamada. De hecho, la primera reducción que este precio mayorista experimentó en España fue consecuencia de la reducción del precio de las llamadas fijo-móvil que tuvo que hacer Telefónica de España durante 2001 por decisión de la Comisión Delegada de Asuntos Económicos (por entonces este servicio estaba regulado bajo un régimen de *price cap*, subcesta 1.2). Esta reducción fue absorbida en su totalidad por Telefónica Móviles España (Movistar) y Vodafone; el precio medio efectivo de terminación sobre red móvil disminuyó un 7,72 por 100³⁴ (aunque en 2001 existían tres operadores móviles, únicamente los dos operadores mencionados habían sido definidos por entonces como dominantes en el mercado nacional de interconexión).

En julio de 2002 la CMT volvió a reducir los precios de terminación de Telefónica Móviles y Vodafone con el objetivo de orientarlos progresivamente a costes; la reducción en ambas redes fue del 17,13 por 100³⁵ (por entonces Amena –ahora Orange– todavía no había sido declarado operador dominante). En el Informe Anual de 2003 la CMT argumentó que con estas medidas pretendía disminuir los efectos indeseados que provocaban unos precios de terminación de llamada elevados, entre los que destacaba: i) precios finales excesivamente elevados en las llamadas de fijo a móvil, produciendo transferencias de recursos de los usuarios de la telefonía fija a los de la telefonía móvil, ii) precios *off-net* elevados y iii) posibilidad de subsidios cruzados o *price squeeze* en las ofertas conjuntas de llamadas fijas y móviles.

En 2003 Amena fue declarado operador dominante en el servicio de terminación de llamada, y la CMT procedió a regular y reducir los precios de terminación de esta compañía. Así, en octubre de 2003 sus precios de terminación experimentaron una reducción media del 12 por 100, mientras que los precios de terminación de Telefónica Móviles y Vodafone experimentaron una reducción media del 7 por 100³⁶. La CMT redujo nuevamente los precios de terminación de estos tres operadores en octubre de 2004 y en septiembre de 2005 (Cuadro 1).

³⁴ Informe Anual 2001 de la CMT, p. 276 e Informe Anual 2002 de la CMT, p. 64.

³⁵ Informe Anual 2004 de la CMT, pp. 88 y 89.

³⁶ Informe Anual 2004 de la CMT, p. 88, tabla 62.

CUADRO 1
PRECIOS DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN ESPAÑA 2001-2005

Resolución CMT	Movistar		Vodafone		Amena	
	Reducción media %	Precio medio máximo ³⁷	Reducción media %	Precio medio máximo	Reducción media %	Precio medio máximo
Jul-01		18,85		18,98		21,2153
31/10/2002	17,13	15,617	17,13	15,7261	10,00	19,0938
02/10/2003	7,00	14,5238	7,00	14,6253	7,00	17,7572
21/10/2004	11,67	12,8292	10,11	13,1472	14,60	15,1655
29/09/2005	10,4%	11,4845	10,8%	11,7214	13,42	13,1303

FUENTE: Informe Anual 2005 de la CMT, página 81.

En 2006 la CMT cambió de modelo regulatorio: de reducciones puntuales de los precios de terminación pasó a plantear *ex ante* una serie de reducciones de estos precios que tendrían lugar cada semestre durante un horizonte temporal de tres años (esquema conocido como *glide path*). La idea detrás del *glide path* consiste en que los operadores conozcan cuáles serán los precios de terminación en un futuro cercano, generando así certidumbre en el sector y facilitando la elaboración de sus planes de negocio. El *glide path* de la CMT no orientaba exactamente los precios de terminación en función de los costes, tal como establecía la Resolución de 26 de febrero de 2006³⁸ a los operadores designados con poder significativo de mercado, sino que lo hacía de una forma escalonada, con la idea de evitar un impacto desproporcionado en las cuentas de los operadores, y en línea con el criterio del Grupo de Reguladores Europeo que lo consideraba conveniente «*cuando la aplicación inmediata de un control de precios al nivel competitivo pudiera causar problemas desproporcionados a un operador móvil*»³⁹; la CMT también señalaba que en el 2006, once de los quince países de la antigua UE-15 utilizaban este sistema⁴⁰. El *glide path* de la CMT establecía una paulatina convergencia del precio de terminación de Movistar, Vodafone y Orange hacia un mismo precio de 7 céntimos de euro por minuto en septiembre de 2009 (Cuadro 2).

³⁷ En céntimos de euro.

³⁸ Publicada en el BOE número 57 de 8 de marzo de 2006.

³⁹ *Revised ERG Common Position on the approach to appropriate remedies in the ECNS regulatory Framework, Final Version May 2006*. Véase también Resolución AEM 2006/726 de la CMT de 28 de septiembre de 2006 por la que se fijan precios de interconexión de terminación en la red de Retevisión Móvil, S.A.

⁴⁰ Resolución AEM 2006/726 de la CMT de 28 de septiembre de 2006, p. 16.

CUADRO 2
PRECIOS DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN ESPAÑA 2006-2009

	GLIDE PATH							
	Movistar		Vodafone		Orange (Amena)		Yoigo (Xfera)	
	Reducción media %	Precio medio máximo	Reducción media %	Precio medio máximo	Reducción media %	Precio medio máximo	Reducción media %	Precio medio máximo
oct-06	3,00	11,14	3,17	11,35	7,62	12,13		
abr-07	7,45	10,31	7,67	10,48	8,49	11,10		15,68
oct-07	8,05	9,48	8,30	9,61	9,19	10,08		14,36
abr-08	8,65	8,66	9,05	8,74	10,22	9,05		13,05
oct-08	9,58	7,83	9,95	7,87	11,27	8,03	10,08	11,74
abril-09-sept-09	10,60	7,00	11,05	7,00	12,83	7,00	11,24	10,41

FUENTE: Informe Anual 2007 de la CMT, página 87.

El nuevo operador con red propia, Yoigo, comenzó a operar comercialmente en diciembre de 2006. En octubre de 2007, la CMT designó a Yoigo operador con poder significativo en el servicio de terminación de llamadas y diseñó para este operador un plan de precios específico consistente en una media ponderada de los precios de terminación del resto de operadores con poder significativo de mercado (Movistar, Orange y Vodafone) en cada uno de los hitos regulatorios del *glide path*, más un margen del 48,82 por 100, que fue establecido en base a una comparativa internacional específica^{41,42}. Al ser este margen constante, la Comisión también impuso indirectamente un descenso progresivo de los precios de terminación de Yoigo en la misma proporción que el establecido para los otros operadores.

La regulación de la CMT ha permitido un mayor precio de terminación para Yoigo que para el resto de operadores con el objetivo de que este operador sea capaz de recuperar las inversiones realizadas y pueda obtener así un retorno razonable. Aunque la Comisión Europea favorece precios de terminación simétricos, también considera que diferencias en costes de red o en la fecha de entrada en el mercado podrían justificar temporalmente precios asimétricos. En este sentido, Peitz (2005a)⁴³ estudia competencia entre redes con discriminación de precios en función del destino de la llamada, y encuentra que partiendo de un precio de terminación simétrico fijado al coste, si el precio de terminación del entrante aumenta, entonces

⁴¹ Véase página 87 del Informe Anual 2007 de la CMT y Medida de la CMT relativa a la definición del mercado de terminación de llamadas vocales en la red móvil de Xfera Móviles, S.A., el análisis del mismo, la designación de operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas.

⁴² El margen es el aprobado en la Resolución del Expediente MTZ 2006/1593 por el que se establecieron los precios para el periodo comprendido entre octubre de 2007 y marzo de 2008.

⁴³ PEITZ (2005b) estudia el caso en el que las empresas no pueden fijar precios diferentes para las llamadas *on-net* y *off-net*.

también lo hace su beneficio y su cuota de mercado. De hecho, aumentar el precio de terminación del entrante por encima del coste, intensifica la competencia de las dos empresas en el mercado, tal que el excedente de los consumidores también aumenta. La desventaja es que en conjunto el excedente total disminuye. En España los precios de terminación han sido inicialmente asimétricos; no obstante, los privilegios de las redes pequeñas han ido desapareciendo poco a poco conforme los *glide paths* han ido imponiendo una progresiva convergencia hacia precios uniformes.

El Cuadro 3 recoge el *glide path* establecido por la CMT en julio de 2009: impone recortes semestrales en los próximos dos años y medio. Estos recortes acumulados llegarán a ser hasta del 40% en el caso de Movistar, Vodafone y Orange, y hasta del 50 por 100 en el caso de Yoigo (Xfera).

CUADRO 3
PRECIOS DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN ESPAÑA, 2009-2012

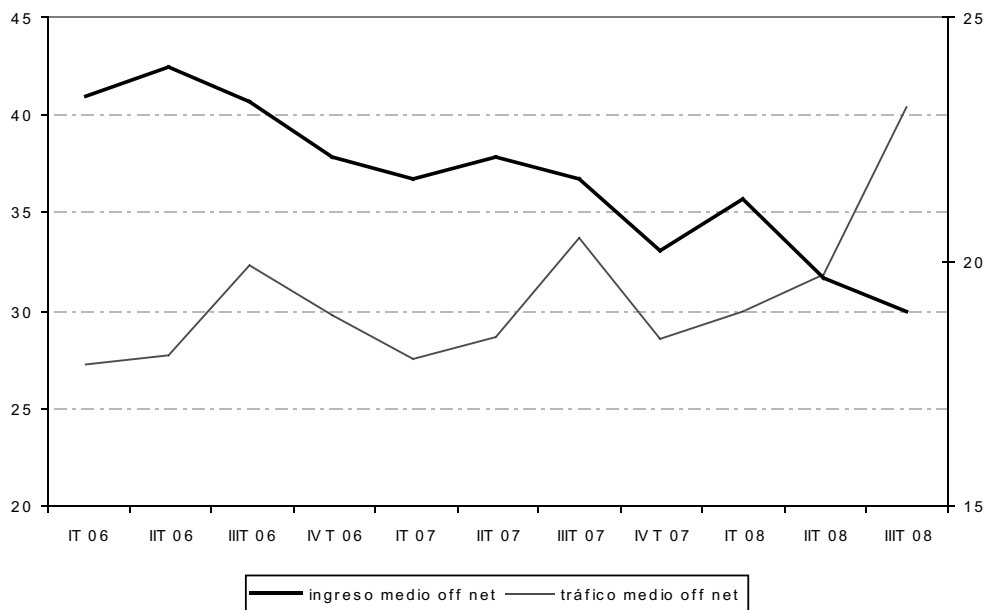
	GLIDE PATH (céntimos de euro)			
	Movistar (Precio medio máx.)	Vodafone (Precio medio máx.)	Orange (Precio medio máx.)	Yoigo (Precio medio máx.)
oct-09	6,1270	6,1270	6,1270	9,1182
abril-10	5,5074	5,5074	5,5074	7,8372
oct-10	4,9505	4,9505	4,9505	6,7361
abril-11	4,45	4,45	4,45	5,7898
oct-11-abril-12	4	4	4	4,9764

FUENTE: CMT.

3.2. Impacto de la regulación sobre la competencia

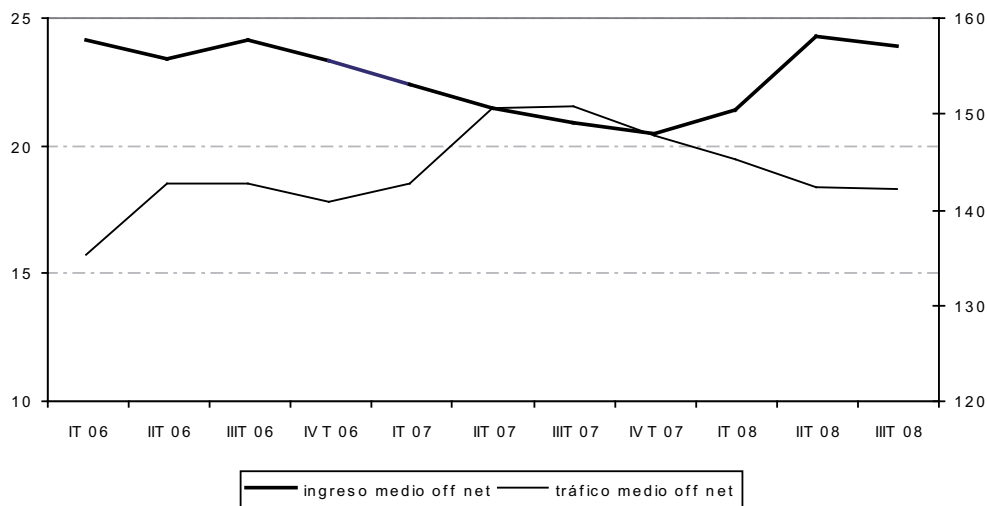
De existir el efecto «waterbed» (sea éste completo o no), dada la reducción de los precios de terminación de llamada que ha experimentado el mercado español deberíamos observar, *ceteris paribus*, una disminución de los precios *off-net* (con el consecuente aumento del tráfico *off-net*) y un aumento (respectivamente disminución) de las cuotas mensuales (subsidios).

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN INGRESO MEDIO *OFF-NET* (CTS. DE EURO/MINUTO)
Y TRÁFICO MEDIO *OFF-NET* (MINUTOS/LÍNEA/TRIMESTRE) PARA
CONTRATOS PREPAGO*



NOTAS: *: Eje izquierdo: escala de ingreso medio *off-net*; Eje derecho: escala de tráfico medio *off-net*.
 FUENTE: Notas Trimestrales CMT.

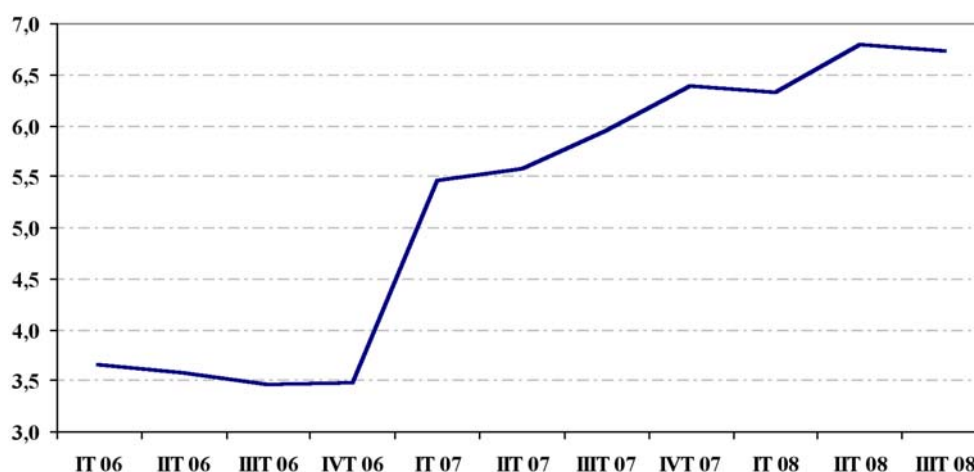
GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN INGRESO MEDIO OFF-NET (CTS. DE EURO/MINUTO)
Y TRÁFICO MEDIO OFF-NET (MINUTOS/LÍNEA/TRIMESTRE) PARA
CONTRATOS POSTPAGO*



NOTAS: *: Eje izquierdo: escala de ingreso medio *off-net*; Eje derecho: escala de tráfico medio *off-net*.
 FUENTE: Notas Trimestrales CMT.

Los Gráficos 1 y 2 presentan la evolución del ingreso medio *off-net* (céntimos de euro/minuto) y del tráfico medio *off-net* (minuto/línea/trimestre) para los contratos prepago y postpago respectivamente. Observamos que el ingreso medio *off-net* ha ido disminuyendo en el tiempo, mientras el tráfico medio *off-net* ha ido aumentando para ambos tipos de contrato. Finalmente, el Gráfico 3 recoge la evolución de la cuota de alta y abono mensual media (euros/línea) durante el mismo periodo temporal. Se observa una tendencia claramente alcista desde comienzos de 2007. No obstante, el análisis no puede concluirse sin analizar la evolución de los subsidios (descuentos sobre uso o adquisición de teléfonos móviles, promociones, etc.). Carecemos de datos suficientes para este fin. Además, para determinar si los precios de terminación de llamada han afectado significativamente a la evolución de los precios minoristas es necesario realizar un estudio econométrico que permita controlar por otros factores; los datos disponibles actualmente no son lo suficientemente completos como para realizar un estudio de este tipo sobre el mercado español.

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN CUOTA DE ALTA Y ABONO MENSUAL (EUROS/LÍNEA)
DE TELEFONÍA MÓVIL POSTPAGO



FUENTE: Notas Trimestrales CMT.

Afortunadamente contamos con algunos trabajos recientes que tratan precisamente de determinar la intensidad del efecto *waterbed* a través de análisis econométricos basados en datos de varios países (incluyendo a España). Genakos y Valletti (2009) usando un panel de datos que incluye los precios de operadores móviles y sus márgenes de beneficios en más de 20 países durante 6 años, encuentran que el efecto *waterbed* existe y es alto pero no completo. Los autores concluyen que las empresas de telefonía móvil tienden a guardar parte de estas rentas mayoristas en vez de pasarlas completamente a sus consumidores. Una implicación inmediata de este resultado es que la reducción de estos precios mayoristas, traerá consigo un aumento de los precios fijos pero también una reducción de los precios *off-net*, tal que los consumidores podrían salir beneficiados.

Más recientemente, Growitsch, Marcus y Wernick (2010) realizan un estudio similar pero usando precios procedentes de otra base de datos⁴⁴. La muestra incluye 61 compañías de telefonía móvil de 16 Estados Miembros, desde 2003 al 2008. Su estudio permite concluir que: i) unos menores precios de terminación traen consigo menores precios en el mercado minorista (con un coeficiente de $-0,7$). Es nece-

⁴⁴ GROWITSCH, MARCUS y WERNICK (2010) discuten que los precios que usa la Comisión Europea en sus Informes de Implementación así como GENAKOS y VALLETTI (2009), que son los datos de Teligen/OECD, presentan una serie de limitaciones. Por ello, usan otra base de datos (Merrill Lynch) que presenta la ventaja de que los precios están basados en medidas reales de los ingresos procedentes de servicios de voz (y no en precios hipotéticos basados en cestas de consumo hipotéticas).

sario hacer una apreciación aquí, el precio minorista estimado es agregado e incluye el precio fijo y de uso, por tanto no se excluye la posibilidad de que el precio fijo aumente; ii) unos menores precios de terminación traen consigo un mayor consumo de los servicios de telefonía móvil en términos de minutos de uso por mes y suscripción. La elasticidad a largo plazo se sitúa en el rango de $-0,52$ a $-0,61$, y es mucho mayor que la elasticidad a corto plazo ($-0,097$).

Estos dos estudios parecen concluir que por lo general los usuarios salen beneficiados cuando los reguladores reducen los precios de terminación de llamada. Sin embargo, una crítica muy común a este resultado es que esto no quiere decir que necesariamente todos los consumidores saldrían beneficiados. Por ejemplo, aquellos usuarios de rentas bajas y que mayormente se unen a la red para recibir llamadas podrían decidir no hacerlo por los mayores precios fijos o menores subsidios a la adquisición de terminales (aun cuando recibirían un mayor número de llamadas).

4. Conclusiones

En este trabajo hemos discutido el impacto de los precios de terminación de llamada en telefonía móvil sobre los precios minoristas, el beneficio de las empresas y el bienestar social. El objetivo ha sido identificar cuál es el nivel socialmente óptimo del precio de terminación de llamada. En este sentido, hemos resaltado la importancia que tiene para esta discusión tener en cuenta la presencia del efecto «waterbed».

Se ha señalado además la posibilidad de que un precio de terminación excesivamente bajo pueda inducir a las empresas a adoptar un régimen de precios por el que los usuarios también paguen por recibir llamadas. Hemos discutido sus implicaciones para el mercado y el bienestar social. Relacionado con este punto, también hemos discutido si puede resultar socialmente óptimo adoptar la regla *bill-and-keep*, presentando además sus ventajas e inconvenientes desde un punto de vista técnico.

Finalmente, el artículo ha revisado la regulación de los precios de terminación en España, y sus posibles efectos sobre la competencia.

Referencias bibliográficas

- [1] ARMSTRONG, M. (1998): «Network interconnection in telecommunications». *Economic Journal*, 108, 545-564.
- [2] ARMSTRONG, M. (2002): The Theory of Access Pricing and Interconnection. In: Cave, M.E., Majumdar, S.K., Vogelsang, I. (Eds.), *Handbook of Telecommunications Economics*. North-Holland, Amsterdam.
- [3] ARMSTRONG, M. y WRIGHT, J. (2009): «Mobile call termination». *Economic Journal*, 119, F270-F307.
- [4] BERGER, U. (2005): «Bill-and-Keep vs. cost-based access pricing revisited». *Economic Letters*, 86, 107-112.

- [5] CABRAL, L. (2009): «Dynamic price competition with network effects». *Review of Economic Studies*, de próxima publicación.
- [6] CALZADA, J. (2007): «Capacity-based versus time-based access charges in telecommunications». *Journal of Regulatory Economics*, 32, 153-172.
- [7] CALZADA, J. y TRILLAS, F. (2005): «Los precios de interconexión en las telecomunicaciones: de la teoría a la práctica». *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 173, 85-125.
- [8] CALZADA, J. y VALLETTI, T. (2008): «Network competition and entry deterrence». *Economic Journal*, 118, 1223-1244.
- [9] CABBINI, C. y VALLETTI, T. (2008): «Information exchange and competition in communications networks». *The Journal of Industrial Economics*, 56, 707-728.
- [10] CARTER, M. y WRIGHT, J. (2003): «Asymmetric network interconnection». *Review of Industrial Organization*, 22, 27-46.
- [11] COMPETITION COMMISSION (2003): *Vodafone, O2, Orange and T-Mobile: Reports on references under Section 13 of Telecommunications Act 1984 on charges made by Vodafone, Orange, O2 and T-Mobile for terminating calls made by fixed and mobile networks*, HMSO, London.
- [12] DEGRABA, P. (2000): «Bill and keep at the central office as the efficient interconnection regime». Federal Communications Commission, OPP Working Paper #33.
- [13] DEGRABA, P. (2002): «Bill and keep as the efficient interconnection regime?: A reply». *Review of Network Economics*, 1, 61-65.
- [14] DEGRABA, P. (2003): «Efficient intercarrier compensation for competing networks when customers share the value of a call». *Journal of Economics and Management Strategy*, 12, 207-230.
- [15] DESSEIN, W. (2003): «Network competition in nonlinear pricing». *RAND Journal of Economics*, 34, 593-611.
- [16] DEWENTER, R. y KRUSE, J. (2010): «Calling party pays or receiving party pays? The diffusion of mobile telephony with endogenous regulation». *Information Economics and Policy*. Article in Press.
- [17] GANS, J. S. y KING, S. P. (2001): «Using 'Bill and Keep' interconnect arrangements to soften network competition». *Economics Letters*, 71, 413-420.
- [18] GENAKOS, C. y VALLETTI, T. (2009): «Testing the «Waterbed» effect in mobile telecommunications». *Journal of European Economic Association*, de próxima publicación.
- [19] GROWITSCH, C.; MARCUS, J. S. y WERNICK, C. (2010): «The effects of lower mobile termination rates (MTRs) on retail price and demand». Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1586464>.
- [20] HAHN, J.-H. (2004): «Network competition and interconnection with heterogeneous subscribers». *International Journal of Industrial Organization*, 22, 611-631.
- [21] HARBORD, D. y PAGNOZZI, M. (2010): «Network-based price discrimination and 'bill-and-keep' vs. 'cost-based' regulation of mobile termination rates». *Review of Network Economics*, 9, Iss. 1, Article 1.
- [22] HERMALIN, B. y KATZ, M. L. (2004): «Sender or receiver: who should pay to Exchange an electronic message?» *RAND Journal of Economics*, 35, 423-448.
- [23] HOERNIG, S.; INDERST, R. y VALLETTI, T. (2010): «Calling circles: Network competition with non-uniform calling patterns». CEPR Discussion Paper No. DP8114.

- [24] HOERNIG, S. (2007): «On-net and off-net pricing on asymmetric telecommunications networks». *Information Economics and Policy*, 19, 171-188.
- [25] HURKENS, S. y JEON, D. S. (2009): «Mobile termination and mobile penetration». Mimeo.
- [26] HURKENS, S. y LÓPEZ, A. L. (2010): «Mobile termination, network externalities, and consumer expectations». IESE Working Paper. D/850-E.
- [27] HURKENS, S. y LÓPEZ, A. L. (2011): «Mobile termination and consumer expectations under the receiver-pays regime». Mimeo.
- [28] JEON, D. S.; LAFFONT, J.-J. y TIROLE, J. (2004): «On the receiver pays principle». *RAND Journal of Economics*, 35, 85-110.
- [29] JULLIEN, B. y REY, P. (2008): «Notes on the economics of termination charges». IDEI Report, n.º 6.
- [30] JULLIEN, B.; REY, P. y SAND-ZANTMAN, W. (2009): «Mobile call termination revisited». IDEI Working Paper, n.º 551, April 2009, revised August 2010.
- [31] KATZ, M. L. y SHAPIRO, C. S. (1985): «Network externalities, competition, and compatibility». *American Economic Review*, 75, 424-440.
- [32] LAFFONT, J.-J.; REY, P. y TIROLE, J. (1998a): «Network competition: I. Overview and nondiscriminatory pricing». *RAND Journal of Economics*, 29, 1-37.
- [33] LAFFONT, J.-J.; REY, P. y TIROLE, J. (1998b): «Network competition: II. Price discrimination». *RAND Journal of Economics*, 29, 38-56.
- [34] LAFFONT, J.-J. y TIROLE, J. (2000): «Competition in telecommunications». MIT Press.
- [35] LAFFONT, J.-J.; MARCUS, S.; REY, P. y TIROLE, J. (2003): «Internet interconnection and the off-net-cost pricing principle». *RAND Journal of Economics*, 34, 370-390.
- [36] LITTLECHILD, S. C. (2006): «Mobile termination charges: Calling party pays versus receiving party pays». *Telecommunications Policy*, 30, 242-277.
- [37] LÓPEZ, A. L. y REY, P. (2009): «Foreclosing competition through access charges and price discrimination». IESE Business School Working Paper, n.º 801.
- [38] LÓPEZ, A. L. (2011): «Mobile termination rates and the receiver-pays regime». *Information Economics and Policy*, de próxima publicación.
- [39] MARCUS, J. S. (2004): «Call termination fees: The U.S. in global perspective». Paper Presented at the 4th ZEW Conference on the Economics of Information and Communication Technologies, Mannheim, 2004.
- [40] PEITZ, M.; VALLETTI, T. y WRIGHT, J. (2004): «Competition in telecommunications: an introduction». *Information Economics and Policy*, 16, 315-321.
- [41] PEITZ, M. (2005a): «Asymmetric regulation of access and price discrimination in telecommunications». *Journal of Regulatory Economics*, 28, 327-343.
- [42] PEITZ, M. (2005b): «Asymmetric access price regulation in telecommunications markets». *European Economic Review*, 49, 341-358.
- [43] POLETTI, S. y WRIGHT, J. (2004): «Network interconnection with participation constraints». *Information Economics and Policy*, 16, 347-373.
- [44] TANGERÅS, T. (2009): «On the profit neutrality of access charges in network competition». Mimeo.
- [45] VALLETTI, T. M. y CAMBINI, C. (2005): «Investments and network competition». *RAND Journal of Economics*, 36, 446-467.

- [46] VOGELSANG, I. (2003): «Price regulation of access to telecommunications networks». *Journal of Economic Literature*, 41, 830-862.
- [47] WRIGHT, J. (2002): «Bill and keep as the efficient interconnection regime?». *Review of Network Economics*, 1, 54-60.