



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Impacto de las políticas regulatorias y de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones

Rafael Rubio Campillo

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

de Barcelona



PhD in Economics | Rafael Rubio Campillo

PhD in Economics

Impacto de las políticas regulatorias y de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones

Rafael Rubio Campillo



Universitat

PhD in Economics

Thesis title:

Impacto de las políticas regulatorias y de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones

PhD student:

Rafael Rubio Campillo

Advisors:

Xavier Fageda Sanjuán
Montserrat Termes Rifé

Date:

September 2015



Universitat de Barcelona

Agradecimientos

Esta tesis se ha realizado gracias al apoyo, el aliento y los consejos de muchas personas.

En primer lugar, me gustaría agradecer a mis directores de tesis, Montserrat Termes y Xavier Fageda, la confianza depositada en mí estos años. Tanto el asesoramiento dispensado como el apoyo que me han brindado han sido factores fundamentales para poder finalizar con éxito esta tesis. Muchas gracias por haber creído en mí y en el desafío que ha supuesto elaborar esta tesis.

También me gustaría destacar a aquellas personas que al principio de esta historia me animaron a iniciar el doctorado en Economía y que contribuyeron a despertar en mí el interés por la investigación y el estudio académico. Es por ello que no puedo dejar de recordar a la Dra. Susana Gordillo y la Dra. Elena Giráldez. Sin su contribución, nada de esto hubiese comenzado.

Me gustaría agradecer a mis compañeros del Departamento de Política Económica y Estructura Económica Mundial de la Facultad de Economía y Empresa que mostraron interés en mi investigación, en especial al Dr. Antón Costas, al Dr. Germà Bel, al Dr. Joan Ramón Borrell, al Dr. Joan Calzada, a la Dra. Rosa Nonell, al Dr. Àlex Estruch y a la Dra. Raquel Insa. La calidad científica y humana que he encontrado siempre ha sido excepcional. En este sentido, me gustaría destacar especialmente al Dr. Daniel Albalade y a Marta González por la amistad y comprensión que han mostrado durante estos años, siempre dispuestos a darme los consejos oportunos para poder seguir adelante.

Asimismo, también me gustaría agradecer el apoyo que siempre he recibido de mis compañeros de trabajo en la CNMC, en especial de aquellos que trabajan conmigo en el departamento de estadísticas y recursos documentales.

Agradecer también, a mi familia y amigos toda la comprensión y ayuda ofrecida a lo largo de estos años. En especial, no puedo dejar de recordar a David, Emilio, Albert, Juanjo y Oriol. Todos ellos grandes amigos que siempre han estado a mi lado animándome a continuar adelante.

El apoyo de mi familia ha sido muy importante a lo largo de estos años. Mis padres han sido, entre muchas otras cosas, un referente de esfuerzo y trabajo que ha sido básico para poder encarar todos los retos que me he ido

marcando. Y siempre he disfrutado de su apoyo incondicional en todo aquello que me he propuesto. Y es por ello que siempre les estaré agradecido.

También me gustaría destacar a mi hermano, con el que siempre hemos tenido ese grado de complicidad que lo ha convertido en alguien muy importante para mí y al que siempre he podido recurrir cuando la motivación o las fuerzas flaqueaban. Gracias a él la fuerza siempre me acompaña. Y por supuesto, no podría dejar de nombrar a María, con la que siempre nos hemos apoyado mutuamente para seguir adelante en nuestras respectivas investigaciones.

Y, por último, gracias a ti, Laia. Porque te ha tocado representar todos los papeles, desde consejera fiel a motivadora persistente, pasando por compañera y confidente. Siempre has estado a mi lado. Es por todo ello que te dedico esta tesis.

Barcelona, Septiembre de 2015

Rafael Rubio Campillo

ÍNDICE

0. Introducción.....	3
1. Competencia en el mercado español de la banda ancha.....	9
1.1. Introducción	11
1.2. Descripción del servicio de banda ancha	13
1.2.1. El proceso de convergencia tecnológica	21
1.2.2. Difusión del servicio de Internet a nivel internacional	22
1.2.3. Difusión de las plataformas de banda ancha a nivel internacional.....	25
1.2.3.1. Difusión de las plataformas de banda ancha en el mercado español.....	27
1.2.4. Impacto económico del servicio.....	31
1.3 Marco regulatorio del sector de las telecomunicaciones	35
1.3.1. Argumentos a favor de una regulación sectorial.....	35
1.3.2. Legislación comunitaria	37
1.3.3. Legislación estatal	41
1.3.3.1. Definición de un mercado relevante y asignación de los operadores con poder significativo de mercado	42
1.4. Revisión de la literatura	46
1.4.1. Formas de competencia identificadas en el mercado	46
1.4.1.1. Competencia interplataforma	46
1.4.1.2. Competencia intraplataforma: Teoría de la escalera de inversión.....	47
1.4.2. Relación entre las formas de competencia y el nivel de desarrollo del mercado.....	52
1.5. Análisis empírico	59

1.5.1. Estimación de la función de precios	59
1.5.2. Principales resultados	71
1.6. Conclusiones.....	76
1.7. Bibliografía.....	78

2. Impacto de las políticas regulatorias sobre la capacidad competitiva de las plataformas de banda ancha.....83

2.1. Introducción	85
2.2. Factores que condicionaron el desarrollo de nuevas plataformas de banda ancha en España.....	88
2.2.1. Despliegue y evolución de las plataformas de televisión en abierto	88
2.2.2. La crisis financiera de las puntocom.....	98
2.3. Marco regulatorio de las plataformas de banda ancha	106
2.3.1. Marco teórico: Las industrias de red.....	106
2.3.1.1. Barreras a la entrada en el mercado de televisión de pago	107
2.3.1.2. Barreras a la entrada en el mercado de las Telecomunicaciones.....	110
2.3.2. Marco regulatorio del despliegue de las plataformas de cable en España	115
2.3.2.1. Telefónica de Cable	122
2.3.2.2. El proceso de fusión de los operadores de cable	125
2.3.3. Marco regulatorio del despliegue de las plataformas de fibra óptica en España.....	132
2.3.3.1. Evolución de las plataformas de fibra óptica.....	133
2.3.4. Diferencias y similitudes entre los diversos marcos regulatorios	136
2.4. Revisión de la literatura	139

2.4.1. Impacto de la regulación en el mercado de la banda ancha	139
2.4.2. Factores explicativos de la localización de las Inversiones.....	142
2.5. Análisis empírico de las políticas regulatorias aplicadas al mercado de la banda ancha	146
2.5.1. Datos	147
2.5.2. Especificación econométrica y resultados de la estimación	156
2.6. Conclusiones.....	164
2.7. Bibliografía.....	168

3. Análisis económico del nivel de concentración en el mercado español de telefonía móvil y su efecto sobre el excedente de los consumidores 173

3.1. Introducción	175
3.2. Políticas de fomento de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones	177
3.2.1. Descripción y desarrollo de los modelos de negocio over-the-top (OTT).....	180
3.2.2. Evaluación de las políticas de fomento de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones	182
3.3. Los procesos de concentración en el ámbito europeo de las telecomunicaciones y las comunicaciones electrónicas	186
3.4. Evolución del mercado español de telefonía móvil.....	189
3.5. Revisión de la Literatura	195
3.6. Modelo empírico y resultados.....	198
3.6.1. Estimación de la función de demanda.....	198
3.6.2. Variaciones en el excedente del consumidor.....	203
3.6.3. Implicaciones sobre la evolución del bienestar social	206

3.7. Conclusiones.....	209
3.8. Bibliografía.....	212
4. Conclusiones finales.....	215
5. Bibliografía.....	223

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución de las plataformas de acceso a Internet en España.....	28
Tabla 2. Variables explicativas, hipótesis, argumentos y literatura de referencia	64
Tabla 3. Estadísticos descriptivos	66
Tabla 4. Matriz de correlaciones.....	67
Tabla 5. Descomposición de la varianza de las variables.....	68
Tabla 6. Resultados de la estimación de precios del servicio de banda ancha.....	71
Tabla 7. Principales licitaciones de frecuencia llevadas a cabo en Europa para la provisión de servicios móviles 3G	101
Tabla 8. Abonados a televisión de pago por tipo de plataforma tecnológica.....	109
Tabla 9. Abonados con acceso a Internet por tipo de plataforma tecnológica.....	112
Tabla 10. Distribución y características de las demarcaciones geográficas para la prestación de servicios de telecomunicaciones y audiovisual a través de la tecnología de cable	117
Tabla 11. Principales datos económico-financieros de los operadores de cable Auna y ONO	128
Tabla 12. Características de la demanda que influyen sobre el nivel de inversión en redes de telecomunicaciones.....	145
Tabla 13. Estadísticos descriptivos del modelo de inversión en redes de cable.....	152
Tabla 14. Estadísticos descriptivos del modelo de inversión en redes de fibra óptica.....	153
Tabla 15. Matriz de correlaciones del modelo basado en redes de cable	155
Tabla 16. Matriz de correlaciones del modelo basado en redes de fibra óptica	155
Tabla 17. Inversión de las plataformas de cable distribuida por provincias. Estimaciones basadas en el método de variables instrumentales.....	158
Tabla 18. Inversión de las plataformas de fibra óptica distribuida por provincias. Estimaciones basadas en el método de variables instrumentales	160

Tabla 19. Operaciones de fusión o adquisición en el ámbito de las telecomunicaciones y comunicaciones electrónicas	186
Tabla 20. Resultados de la literatura económica al estimar la elasticidad precio y la elasticidad renta.....	197
Tabla 21. Estadísticos descriptivos	201
Tabla 22. Regresión de datos de panel con efectos fijos	202
Tabla 23. Estimación de los beneficios empresariales	207
Tabla 24. Estimación del Bienestar Social	207

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del número de usuarios de internet en el mundo.....	15
Figura 2. Estructura de una plataforma xDSL	17
Figura 3. Estructura de una plataforma de cable-módem o HFC.....	18
Figura 4. Estructuras de una plataforma de fibra óptica o FTTx.....	20
Figura 5. Número de paquetes de servicios por redes fijas	22
Figura 6. Usuarios de internet por cada 100 habitantes	23
Figura 7. Relación entre el PIB p.c. y la penetración del servicio de internet por países	24
Figura 8. Clientes de banda ancha cada 100 habitantes	26
Figura 9. Clientes de la plataformas de banda ancha cada 100 habitantes	27
Figura 10. Comparativa de precios vinculados a una oferta empaquetada de banda ancha y voz.....	30
Figura 11. La escalera de la inversión	49
Figura 12. Hogares pasados por cable respecto de total de hogares con televisión ...	96
Figura 13. Cotización bursátil de las principales empresas de telecomunicaciones ..	100

Figura 14. Evolución de los principales operadores de cable en el mercado español.....	126
Figura 15. Composición accionarial de ONO y Auna antes y después de la absorción.....	129
Figura 16. Evolución de la deuda total del operador ONO.....	130
Figura 17. Cuota de mercado y parque total de líneas de fibra óptica.....	134
Figura 18. Concentración del mercado de telefonía móvil por regiones económicas	179
Figura 19. Ingresos facturados en el sector de las Telecomunicaciones por regiones económicas	183
Figura 20. Evolución de la cuota de mercado de líneas móviles	193

INTRODUCCIÓN

0. Introducción

El sector de las telecomunicaciones ha adquirido, en las últimas décadas, un papel cada vez más significativo dentro de las economías nacionales. Este fenómeno se ha debido, en primer lugar, al propio desarrollo tecnológico de este sector, el cual ha permitido desarrollar nuevas posibilidades de comunicación entre las personas. En segundo lugar, porque el desarrollo de esta industria ha permitido crear y potenciar nuevos modelos de negocio (Google, Facebook, etc.) que se han convertido en un referente de crecimiento a nivel mundial.

El carácter estratégico que presenta el sector de las telecomunicaciones para los distintos estados ha provocado que los gobiernos desarrollaran una gran variedad de políticas públicas enfocadas a potenciar el desarrollo de esta industria. El objetivo de estas políticas básicamente se ha concentrado en fomentar las inversiones en este campo así como a promocionar una rápida adopción de estos servicios tanto por parte de la población como de los distintos segmentos económicos (Katz y Suter, 2009).

A nivel comunitario, estas políticas se han centrado a fomentar la liberalización y la competencia en unos mercados que, en el pasado, estaban formados, en su mayoría, por monopolios públicos de carácter estatal (Bel i Queralt, 1996 y Cave et al, 2001).

En relación con esto, cabe mencionar que el sector de las telecomunicaciones presenta un gran número de fallos de mercado. Así, las elevadas necesidades de inversión, la presencia de importantes economías de escala, o las dificultades de cambiar de proveedor (*customer switching cost*) hacen que el mercado presente importantes barreras a la entrada de nuevos competidores y, en consecuencia, los niveles de competencia en estos mercados tiendan a ser reducidos. Este hecho provoca que el equilibrio en el sector de las telecomunicaciones no constituya un resultado eficiente en el sentido de Pareto y que, en consecuencia, requiera de la intervención pública para poder corregir estos fallos de mercado y alcanzar, de esta manera, el equilibrio óptimo para el conjunto del bienestar social (Posner, 1974).

Uno de los principales objetivos del presente trabajo ha consistido en identificar el papel que ha tenido la regulación sectorial sobre el sector de las telecomunicaciones en las últimas décadas. Como podrá comprobarse en las

secciones posteriores, el diseño de un correcto marco regulatorio ayudará a fomentar las potencialidades que presente un mercado. Asimismo, el presente trabajo también probará que el diseño deficiente de una política pública puede convertirse en un serio obstáculo para el desarrollo óptimo de un mercado.

En la actualidad, los operadores de telecomunicaciones ofrecen al mercado múltiples servicios de distinta naturaleza. Así, los principales servicios prestados son, por orden de facturación, el de llamadas de voz (telefonía), el de acceso a internet de alta velocidad (banda ancha), el envío de mensajes cortos, la distribución de las señales de radio y televisión y, finalmente, los servicios de información telefónica. Asimismo, estos servicios se ofrecen a través de múltiples plataformas de telecomunicaciones que los operadores desplegaron previamente a lo largo del territorio. Así, las principales plataformas de ámbito nacional son las redes de comunicaciones fijas, las de comunicaciones móviles, las de conexión vía satélite o la red portadora de la señal audiovisual mediante ondas terrestres.

Así, los diversos mercados que integran el sector de las telecomunicaciones se configuran a partir de los servicios y las plataformas de comunicaciones descritas en el párrafo anterior. Los principales mercados por orden de facturación serían el de telefonía fija, telefonía móvil, banda ancha fija, banda ancha móvil y, por último, el de transporte de la señal audiovisual. Este trabajo analizará dos de los mercados que se han creado en las últimas décadas y que han gozado de mayor crecimiento desde su aparición. Así, los capítulos 2 y 3 analizarán el despliegue de las redes fijas de banda ancha en el mercado español, mientras que el capítulo 4 se centrará en el mercado español de telefonía móvil.

En lo referente al mercado de banda ancha fija, el capítulo 2 tendrá por objeto identificar aquellos factores que, en mayor medida, han fomentado la competencia entre los operadores establecidos y, por consiguiente, más habrían contribuido a la difusión de la banda ancha entre la población española.

A este respecto, se han descrito las principales contribuciones que sobre esta cuestión ha realizado la literatura académica a nivel internacional. En este sentido, cabe destacar que la literatura (Distaso et al, 2007; Bouckaert et al, 2010) ha identificado las distintas formas de competencia que se pueden

encontrar en el mercado de la banda ancha y ha evaluado el impacto que ha tenido cada una de estas sobre el desarrollo del mercado.

La finalidad de este capítulo será contrastar si las hipótesis probadas a nivel internacional también se cumplen para el mercado español de banda ancha. Para poder alcanzar este objetivo, hemos construido un modelo empírico que explica el nivel de difusión de la banda ancha en el mercado español basándonos en las variables explicativas que la literatura internacional ha identificado previamente. Por consiguiente, el modelo empírico utilizará como variables explicativas las distintas formas de competencia que se pueden encontrar en el mercado. El principal propósito de este capítulo consistirá en estimar cuál ha sido el efecto real de cada una de estas formas de competencia para el caso concreto del mercado español de la banda ancha.

En este sentido, cabe destacar que los resultados obtenidos para el caso español son diametralmente opuestos a los encontrados anteriormente por la literatura. En concreto, descubrimos que la forma de competencia que más ha potenciado la difusión del servicio de banda ancha en España es de una naturaleza completamente distinta a la identificada por la literatura académica como la fuerza impulsora de este mercado a nivel internacional.

En lo referente a este capítulo, cabe mencionar que una versión reducida de éste fue publicada en *Information Economics and Policy*¹

Ante estas evidencias, era imperativo encontrar aquellos argumentos que hicieran compatibles los resultados de la literatura académica con las evidencias obtenidas para el caso del mercado español. En este sentido, identificar las razones de esta divergencia es relevante para el futuro diseño de políticas que tengan por objeto promover el uso de la banda ancha dentro del mercado español.

Así, en el capítulo 3 del presente trabajo se han identificado las principales razones que explicarían la nula efectividad que ha tenido en el mercado español la forma de competencia que, según la literatura académica, es la variable explicativa fundamental en la difusión de la banda ancha. Entre estos,

¹ Fageda, X., Rubio-Campillo, R., y Termes-Rifé, M. (2014). Determinants of broadband access: Is platform competition always the key variable to success? *Information Economics and Policy*, 26, 58-67.

se encontrarían tanto factores exógenos al propio mercado español como otros intrínsecamente vinculados a éste.

Entre estos factores explicativos se encuentra el tipo de marco regulatorio diseñado en el despliegue de las distintas redes de telecomunicaciones. Con esta finalidad, el capítulo 3 ha analizado el despliegue de las redes de cable, entre los años 2003 y 2005, y el de las redes de fibra óptica, entre los años 2011 y 2013. El objetivo es evaluar en qué grado la regulación sectorial desarrollada por los países puede acabar afectando la capacidad competitiva de las distintas plataformas de telecomunicaciones y, en consecuencia, también es capaz influir sobre las diversas formas de competencia que se dan en un mercado como puede ser el de banda ancha.

Finalmente, en el capítulo 4 se presenta una de las cuestiones que en la actualidad genera mayor debate dentro del ámbito europeo de las telecomunicaciones. En concreto, la Comisión Europea se plantea la posibilidad de cambiar de forma significativa las políticas comunitarias de defensa de la competencia llevadas a cabo en materia de telecomunicaciones durante las últimas décadas. Así, se propone que los organismos comunitarios secunden la estrategia, defendida por los principales operadores europeos, consistente en permitir un mayor nivel de concentración en el sector europeo de las telecomunicaciones. Este hecho, de confirmarse, significaría un cambio de estrategia por parte de la Comisión, la cual siempre ha tenido entre sus objetivos incrementar el grado de competencia en el sector de las telecomunicaciones fomentando la entrada de nuevos competidores en el mercado.

Con el ánimo de contribuir a este debate, nos planteamos estimar el impacto que este cambio en la política comunitaria supondría para los consumidores europeos. Para ello, centraremos nuestro estudio en el mercado español de telefonía móvil. Así, mostraremos la evolución de este mercado desde su creación, analizando en detalle las circunstancias que permitieron ampliar el número de competidores presentes en el mercado español de telefonía móvil.

A continuación, elaboramos un modelo empírico que tiene por objeto estimar la demanda del servicio de telefonía móvil en el mercado español. A partir de este modelo, calculamos la evolución del excedente de los consumidores españoles en los últimos años. Este periodo se ha caracterizado por la entrada al mercado de numerosos competidores los cuales, en poco tiempo, han

alcanzado cuotas de mercado significativas. Una vez calculado éste, estimaremos el excedente que los consumidores hubiesen obtenido en el caso de que en este mercado se hubiese registrado un nivel de concentración mayor.

Este ejercicio nos permitirá comparar los beneficios que obtienen los consumidores en función del grado de concentración existente en el mercado. A partir de estos resultados, podremos debatir las implicaciones que tendría para los consumidores europeos un cambio de la política comunitaria en materia de telecomunicaciones.

En lo que concierne a los datos, señalar que en el capítulo 2 se utilizan datos del mercado español de banda ancha y analiza el periodo comprendido desde el año 2005 al 2011. Por su parte, el capítulo 3 ha empleado datos desde el año 2003 al 2013. Finalmente, el capítulo 4 analiza en profundidad la evolución de precios en el servicio de telefonía móvil desde el año 2002 al 2012.

A modo de resumen, este trabajo de investigación ha tratado de evaluar las distintas políticas regulatorias que se han aplicado en el sector de las telecomunicaciones en las últimas décadas, en especial sobre los mercados de banda ancha fija y de telefonía móvil. Así, se han identificado tanto políticas que ayudaron a promover la competencia como otras que se acabaron convirtiendo en un obstáculo. Estas evidencias deben servir para optimizar en un futuro la difícil tarea de regular un sector tan importante desde el punto de vista estratégico y económico como el de las telecomunicaciones.

CAPÍTULO 1: COMPETENCIA EN EL MERCADO
ESPAÑOL DE LA BANDA ANCHA

1.1. Introducción

El desarrollo de la tecnología de banda ancha está directamente asociado a la creación de la red de Internet y su expansión, a nivel mundial, desde principios de la década de los años 90 del siglo pasado.

Así, la creciente necesidad de disponer de una mayor capacidad de transferencia de datos, motivó el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas que permitiesen un acceso a la red más rápido y de mayor calidad. Debido a esta mayor capacidad de transferencia de datos, estas nuevas plataformas pasaron a denominarse redes de banda ancha. Han sido varias las plataformas tecnológicas que han desplegado en las últimas décadas sus redes para poder ofrecer el servicio de banda ancha a los consumidores finales. Como veremos en las siguientes secciones, la difusión de estas redes no ha sido homogénea en todos los países. Así veremos diferencias significativas tanto en el grado de intensidad de este despliegue como en el tipo de tecnología desarrollada para proveer el servicio.

En este sentido, la expansión de las redes de banda ancha ha tenido un evidente impacto sobre la dinámica de crecimiento de los países. Este efecto se ha materializado, en primer lugar, a través de las externalidades positivas causadas por las elevadas inversiones de los operadores de telecomunicaciones; En segundo lugar, este impacto en las economías nacionales también se ha debido al efecto que la expansión de la banda ancha ha tenido sobre la capacidad competitiva de múltiples sectores económicos, ayudándoles a incorporar las nuevas tecnologías en sus procesos productivos y de gestión.

En consecuencia, estas evidencias han provocado que los gobiernos se plantearan distintas estrategias para tratar de promover la adopción de estas nuevas redes de banda ancha por parte de la población. En este sentido, múltiples iniciativas gubernamentales, en forma de planes de inversión, se han llevado adelante con el propósito de estimular su rápida adopción por parte de la población. No obstante, la intervención directa del sector público no sería la única forma de promover estos servicios. Así, un correcto funcionamiento del mercado facilitaría la rápida difusión de esta tecnología. Para ello, es fundamental que exista un nivel óptimo de competencia en este mercado.

En relación con esto, la literatura ha identificado las distintas formas de competencia que podemos encontrar en el mercado de la banda ancha. Las distintas formas de competencia que se pueden encontrar en el mercado de la banda ancha se han revelado como una de los factores que, a nivel internacional, explicarían el grado de difusión de la banda ancha.

El objetivo del presente capítulo será identificar las causas explicativas del grado de difusión de las redes de banda ancha en el mercado español. En particular, nos centraremos en las formas de competencia que podemos encontrar en el mercado español y en evaluar el impacto que estas han tenido en la difusión de este servicio. La finalidad de este análisis será, en primer lugar, comprobar que las variables explicativas identificadas a nivel internacional también son válidas para el caso del mercado español y, en segundo lugar, tratará de encontrar las razones por las que el mercado español muestra un nivel de desarrollo de la banda ancha inferior al de la media europea.

A continuación se detalla la estructura del presente capítulo. En la siguiente sección se describirán las principales características del servicio de banda ancha, tanto a nivel nacional como internacional. En la sección 3 se detallará el marco regulatorio aplicado a este servicio en el ámbito de la comunidad europea. La revisión de la literatura se llevará a cabo en la sección 4. Este apartado incluirá, en primer lugar, un resumen con las principales formas de competencia que se pueden encontrar en el mercado y, en segundo lugar se explicarán las principales aportaciones que han permitido establecer un marco teórico a nuestra investigación. Por último, se enumerarán aquellos factores que la literatura ha identificado como determinantes en el grado de difusión de la banda ancha a nivel internacional. En la sección 5 se confeccionará la ecuación de precios del mercado español de banda ancha y se mostrarán los resultados obtenidos bajo distintas hipótesis. Finalmente, la sección 6 recogerá las principales conclusiones recogidas a lo largo del trabajo.

1.2. Descripción del servicio de banda ancha

En la actualidad no existe un consenso unánime a la hora de establecer una definición exacta del concepto de banda ancha (BA). En este sentido, describir con exactitud qué era un acceso de banda ancha no solo ha sido objeto de debate desde su origen, sino que ha variado con el paso del tiempo. Así, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) definió, en 2001, como tecnología de banda ancha aquella capaz de intercambiar datos a través de una red de telecomunicaciones con velocidades iguales o superiores a 256 kbits/s de bajada y 128 kbits/s de subida. Por su parte, en 1997, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), a través de su recomendación I.113, la había definido como todo sistema que estuviese formado por canales de transmisión capaces de soportar velocidades de conexión superiores a la velocidad primaria ofrecida por la red digital de servicios integrados (RDSI), es decir, la UIT consideraba banda ancha todo acceso que permitiese superar los 2 Mb de conexión. En el mismo sentido, en el año 2004, la Federal Communications Commission (FCC) consideró acceso de banda ancha todo aquel que permitiese velocidades superiores a 2 Mb. No obstante, en Julio de 2010, la FCC modificó esta definición hasta los 4 Mb de descarga y 1 Mb de subida.

Las definiciones anteriores ayudan a ilustrar la gran variabilidad de criterios que se han utilizado a la hora de definir un acceso de banda ancha. A modo de ejemplo, la OCDE consideraría banda ancha un acceso que tuviese una velocidad de transmisión 13 veces inferior al mínimo establecido por la FCC. Lógicamente, estas diferencias pueden dificultar el correcto seguimiento de la expansión de la banda ancha a nivel internacional. En este sentido, se considera prioritario que los organismos internacionales, encargados de establecer definiciones técnicas comunes, trabajen por un mayor grado de homogenización. No obstante, entendemos que este esfuerzo homogeneizador sería de una elevada complejidad dada la gran heterogeneidad de los países, así como la rápida evolución de las plataformas tecnológicas.

La necesidad de implantar redes de banda ancha que cubriesen un elevado porcentaje de la población únicamente se puede explicar a partir de la revolución tecnológica que, a principios de los años 90², provocó la expansión

² La tecnología Internet nació a mediados de los años 60 en el entorno de una comunidad universitaria que estudiaba las posibilidades de conseguir una red de comunicación a través

de Internet. En un principio, la mayoría de la población que accedía por primera vez a Internet, lo hizo a través de la red telefónica convencional, también denominado como acceso conmutado o de banda estrecha.

No obstante, el acceso a Internet a través del acceso conmutado comportaba una serie de limitaciones para los usuarios de la red:

- 1) La conexión soportaba un reducido volumen de tráfico de datos (64 Kbits de bajada – o recepción de datos - y 28 Kbits de subida – o envío de datos)
- 2) No permitía mantener una conexión simultánea al servicio telefónico de voz, ya que el usuario accedía a internet a través del cable coaxial de teléfono y utilizaba toda su capacidad de transmisión.

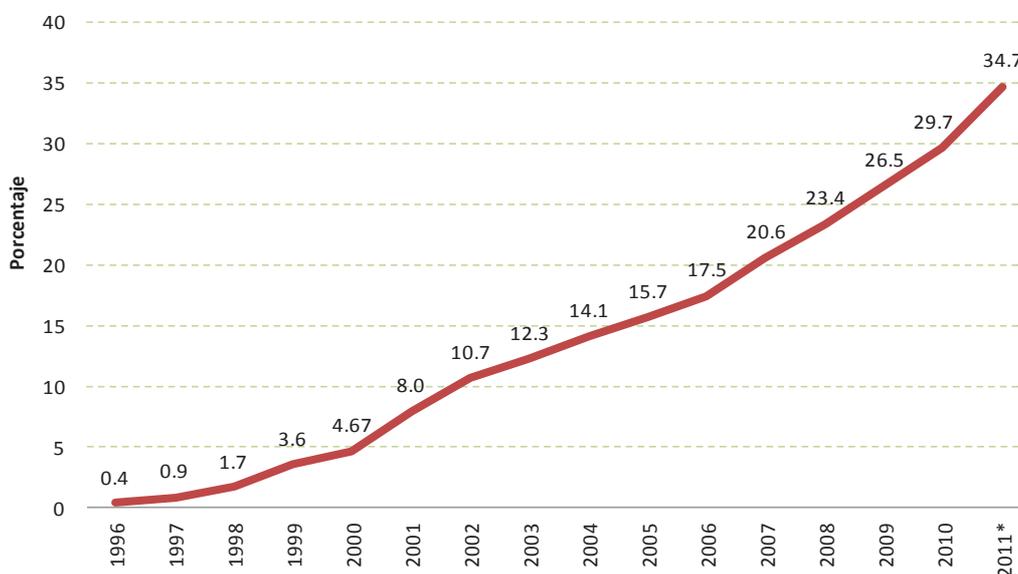
Debido a estas características, el acceso conmutado se ha considerado la forma más elemental de acceder a Internet. Con posterioridad, se desarrolló la tecnología RDSI, la cual permitía conexiones de mayor velocidad de transmisión, así como una conexión simultánea de los servicios de telefonía e Internet. Sin embargo, a pesar de ofrecer mejores prestaciones que el acceso conmutado, la mayoría de organismos consideraron que, por sus características, esta tecnología también debía considerarse de banda estrecha.

Tal y como se ha señalado con anterioridad, la comercialización masiva del servicio de Internet, iniciada a mediados de los años 90, provocó un crecimiento exponencial tanto del número de usuarios como del tiempo de conexión por usuario (ver figura nº 1). Este rápido crecimiento incentivó, a su vez, el desarrollo de nuevas y exitosas oportunidades de negocio³ surgidas a partir de las potencialidades que ofrecía la nueva red.

de la conmutación de paquetes de datos. A principio de los años 90, gracias a una serie de innovaciones, como la creación del primer cliente Web, llamado WorldWideWeb (www), o la configuración del primer servidor web, facilitaron la posibilidad que Internet comenzase a expandirse como red de transmisión de datos por parte de una extensa comunidad internauta.

³ Google, una de las empresas líderes dentro del sector de las nuevas tecnologías de la información (TIC), presentaba una capitalización bursátil, a 31 de marzo de 2011, de más de 147 mil millones de dólares, situándose en la posición 28ª del ranking de empresas con mayor peso a nivel mundial. Por su parte, la empresa eBay se situaba en la posición 201, con

Figura 1. Evolución del número de usuarios de internet en el mundo (Porcentaje sobre la población total)



Fuente: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database y IDC.C.I. Almanac, Nua, Ltd Internet World Stats

* Estimado

Este crecimiento exponencial del número de conexiones a Internet provocó que las redes de banda estrecha, que en un principio fueron una herramienta fundamental a la hora de potenciar el acceso de la población a Internet, se convirtiesen en un obstáculo a la hora de seguir incentivando el uso de Internet entre la población. La respuesta por parte de la industria de las telecomunicaciones a estas nuevas necesidades de la demanda -tanto del segmento de residencial como de negocios- se centró en desarrollar nuevas plataformas tecnológicas que pudieran soportar un volumen de tráfico de datos superior al permitido a través de la banda estrecha. Estas nuevas plataformas, dado que ofrecían velocidades de tráfico de datos significativamente superiores a las ofrecidas anteriormente, se pasaron a denominar redes de acceso a Internet de banda ancha. A continuación se exponen las redes de banda ancha que han disfrutado de una mayor difusión entre la población:

un valor en bolsa de 40 mil millones de dólares, mientras que Yahoo se situó en la 423, con un valor de 21 mil millones de dólares. Fuente: FT Global 500.

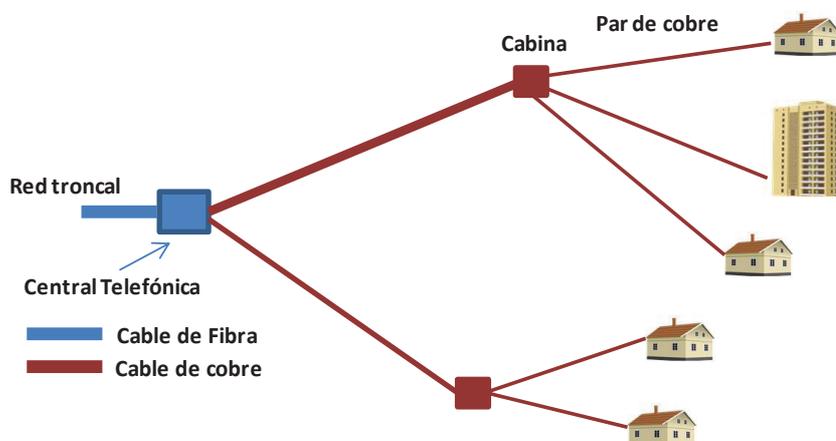
- Plataformas xDSL (*Digital Subscriber Line*): Se conoce como xDSL a la familia de tecnologías que permiten acceder a Internet a través del par de cobre, es decir, del bucle que interconecta a los abonados del servicio telefónico convencional. Así, el acceso xDSL se basa en la conversión del par de cobre de la red telefónica básica en una línea digital de alta velocidad capaz de soportar servicios de banda ancha, además del envío simultáneo de voz. Su capacidad de conexión puede variar entre 256 Kbps y 40 Mbps.

La principal ventaja de este tipo de plataformas es que no necesita elevadas inversiones, puesto que utiliza en gran parte la red de infraestructuras de la telefonía fija convencional, a la que ya accede la mayoría de la población. Por el contrario, presenta el inconveniente que la capacidad de conexión de la línea se verá afectada por la distancia entre el usuario y la central local de donde sale su conexión xDSL.

Tal y como ya se ha comentado, existen varios tipos de tecnología xDSL. En el estado español se ha desarrollado la tecnología ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*), con velocidades de transmisión que pueden oscilar, entre 256 Kbps y 24 Mbps. La principal característica de la red ADSL consiste en la capacidad asimétrica de la conexión, es decir, los usuarios disponen de una velocidad de descarga de datos mayor a la registrada en el envío de sus datos.

La siguiente figura muestra la arquitectura que compone una red de xDSL. En el gráfico se puede apreciar cómo el bucle de abonado se perfila como la infraestructura esencial de este tipo de plataformas, ya que a través de éste el usuario recibe, de forma íntegra, todos los servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, acceso a internet y televisión).

Figura 2. Estructura de una plataforma xDSL (*Digital Subscriber Line*)



Fuente: Elaboración propia

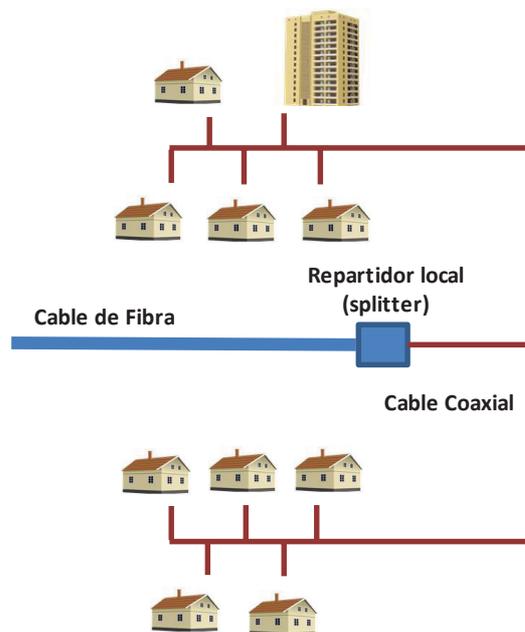
- Plataformas de cable-módem o HFC (*hybrid fiber coaxial*): Se denomina plataformas de cable-módem a aquellas basadas en una red híbrida que combina la fibra óptica y el cable coaxial. En concreto, este tipo de redes utilizan fibra óptica desde su red troncal hasta, posiblemente, el repartidor local, mientras que, desde ese punto hasta el abonado, se accede a través de cable coaxial.

El despliegue de este tipo de plataformas se produjo en numerosos países a principios de los años 80, es decir, antes de la aparición de la banda ancha; la razón se encuentra en el hecho que estas plataformas se utilizaron en un inicio para distribuir la señal de televisión a nivel nacional. Posteriormente, a mediados de los años 90, los operadores de televisión por cable adaptaron sus infraestructuras para poder ofrecer también, a través de la misma red, servicios de banda ancha.

En los últimos años, la velocidad de transmisión de datos ofrecida por las plataformas de cable ha aumentado de forma significativa. Este aumento de la velocidad ha sido posible gracias, principalmente, a la optimización progresiva del estándar DOCSIS, es decir, del sistema que define la interfaz de comunicaciones de las plataformas de cable. Así, en el año 2006 salieron a la luz las especificaciones correspondientes al DOCSIS 3.0, cuya implementación supuso, para las plataformas de cable, la posibilidad de alcanzar velocidades potencialmente superiores a los 100 Mbps.

Por lo que respecta a los inconvenientes que pueden presentar este tipo de plataformas, debemos aclarar que el cable, al contrario que el xDSL, no es un servicio dedicado para cada usuario, sino que la transmisión de los datos se realiza a través de un medio de acceso común en el que un grupo de usuarios comparte un ancho de banda generalmente grande. Ello implica que la calidad del servicio no es constante, sino que se degrada conforme aumenta el número de conexiones o el tráfico que generan los ya conectados. Sin embargo, dada a la naturaleza racheada del tráfico de datos, el número de accesos que se producirán de forma simultánea en cada instante será reducido, proporcionando, de esta manera, una velocidad de transmisión efectiva a cada uno de los conectados mayor al resultado de dividir la capacidad total entre el número de usuarios.

Figura 3. Estructura de una plataforma de cable-módem o HFC
(*Hybrid Fiber Coaxial*)



Fuente: Elaboración propia

- Plataformas de fibra óptica o FTTx: en la actualidad, se trata de la tecnología que permite una mayor capacidad de transmisión tanto en lo referente al ancho de banda como en la resistencia al ruido electromagnético. El acrónimo FTTx hace referencia a la expresión anglosajona *Fibre-to-the-x*, donde x indica el punto hasta donde alcanza

la fibra óptica respecto de la localización del usuario final. Así, las modalidades de plataformas de fibra más comunes son:

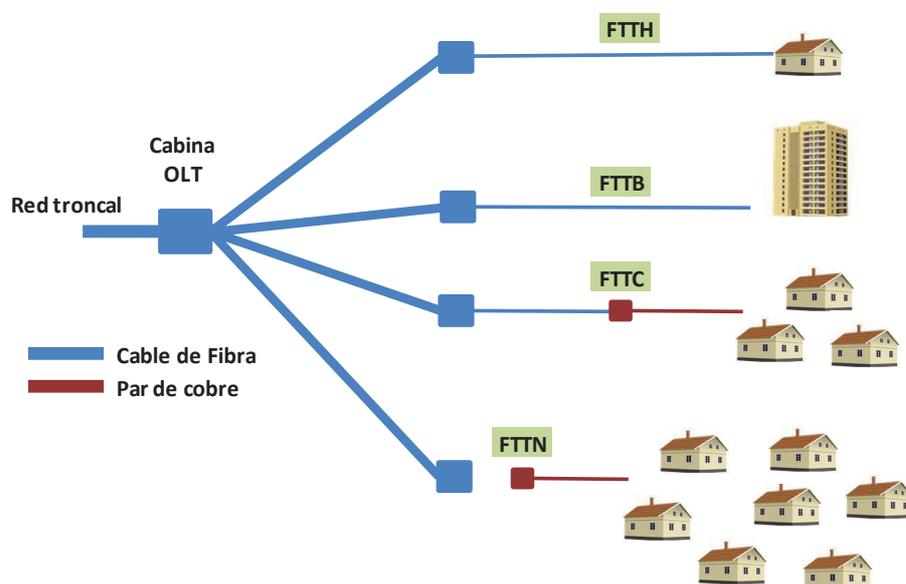
- FTTH (Fiber To The Home): La fibra llega hasta el interior o la fachada de la misma residencia u oficina del abonado
- FTTB (*Fiber To The Building*): La fibra termina en un punto de distribución intermedio en el interior o inmediaciones del edificio del abonado.
- FTTC (Fiber To The Curb): La fibra se instala en un punto cercano al edificio del abonado. Generalmente, esta distancia debe ser inferior a 300 metros. A modo ilustrativo, esta tipo de arquitectura se ha denominado fibra hasta la acera o hasta la cabina.
- FTTN (*Fiber To The Node*): Respecto del resto de modalidades, en el caso de FTTN la fibra se sitúa a una distancia mayor de los abonados, típicamente en las inmediaciones del vecindario del abonado (una distancia respecto del edificio del abonado mayor a 300 metros).

En aquellas modalidades en las que la fibra óptica no llega hasta el hogar del abonado, sino que llega hasta un punto de distribución intermedio, se accederá a los abonados finales a través de tecnologías basadas en el par de cobre de alta velocidad (xDSL). Así, la elevada capacidad de transmisión de datos que posee la tecnología VDSL2 (*Very high bit-rate Digital Subscriber Line 2*) la convierte en la modalidad idónea para completar la red de fibra óptica.

La posibilidad de reutilizar la infraestructura del abonado hace posible que la expansión de la fibra se pueda realizar de forma progresiva, en menos tiempo y con menor coste.

Las plataformas de fibra óptica son las que pueden ofrecer mayores velocidades de conexión, pudiendo llegar a 1 GBps de capacidad de transmisión.

Figura 4. Estructuras de una plataforma de fibra óptica o FTTx



Fuente: Elaboración propia

- Otros (Satélite, Fixed Wireless Access, etc): Se trata de tecnologías con un bajo grado de penetración entre la población. De entre estas, probablemente la más extendida sea la tecnología WIMAX (*World Interoperability for Microwave Access*), la cual permite a los usuarios acceder a velocidades de banda ancha a través de un acceso inalámbrico. En este sentido, a diferencia de la tecnología de acceso Wi-Fi⁴, está diseñada para cubrir grandes distancias geográficas. La tecnología WIMAX se ha utilizado en múltiples países a la hora de proveer servicios de banda ancha en núcleos de población que estuvieran situados en zonas de difícil acceso o de elevado coste para el resto de plataformas. A modo de ejemplo, en el año 2010, el mercado español contaba con 109 mil líneas activas de tecnología Wimax, es decir, tan solo el 0,9% del total de las líneas de banda ancha en el mercado.

⁴ La tecnología Wi-Fi permite acceder a Internet a través de un acceso local inalámbrico. No obstante, el radio de cobertura es limitado, llegando a tan solo 20 metros en los espacios interiores.

1.2.1. El proceso de convergencia tecnológica

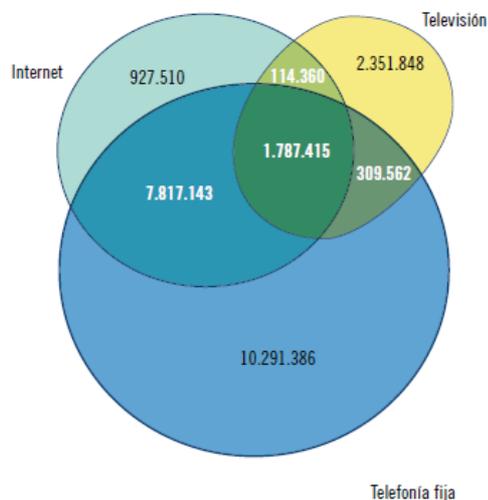
La implantación de infraestructuras con una mayor capacidad de tráfico de datos ha desembocado en el inicio de un proceso de convergencia tanto tecnológico como de servicios dentro del sector de las telecomunicaciones.

Por convergencia de servicios nos referimos a la confluencia, en un mismo proveedor, de servicios que hasta hace poco tiempo se entendían como independientes y provistos, cada uno de ellos, por un operador de telecomunicaciones distinto. Es decir, la capacidad de poder contratar el servicio telefónico, televisión de pago e Internet a un mismo operador.

La convergencia de servicios se ha podido llevar a cabo gracias a un proceso de convergencia tecnológica, cuya principal característica se basa en el hecho que una única red de telecomunicaciones está capacitada para poder soportar el elevado volumen de tráfico de datos que genera la provisión de múltiples servicios de forma simultánea. Anteriormente, al no contar con redes de telecomunicaciones que pudieran soportar un elevado volumen de tráfico de datos, cada operador se veía limitado a ofrecer un único servicio de telecomunicaciones (ya fuese telefonía, internet o televisión de pago). Con el desarrollo de las tecnologías que permiten acceder a Internet a través de la banda ancha, la posibilidad de ofrecer múltiples servicios a través de una única red se ha convertido en realidad. Este proceso de convergencia tecnológica se ha producido, en gran parte, gracias a la transición de tecnologías analógicas hacia tecnologías digitales.

Este doble proceso de convergencia ha retroalimentado, a su vez, la difusión de la banda ancha entre la población mediante el empaquetamiento de los servicios de Internet con el servicio de telefonía fija (doble play) y también con el de televisión de pago (triple play). En el siguiente gráfico se puede apreciar cómo, a finales del año 2010, el número de abonados con dos o más servicios empaquetados superó los 10 millones; esta cifra representó el 42,5% de los abonados totales. Asimismo, respecto de la cifra registrada en el año 2005 -3,4 millones- el número de abonados con servicios empaquetados se había incrementado en un 187,9%.

Figura 5. Número de paquetes de servicios por redes fijas en 2010 (líneas o abonados)



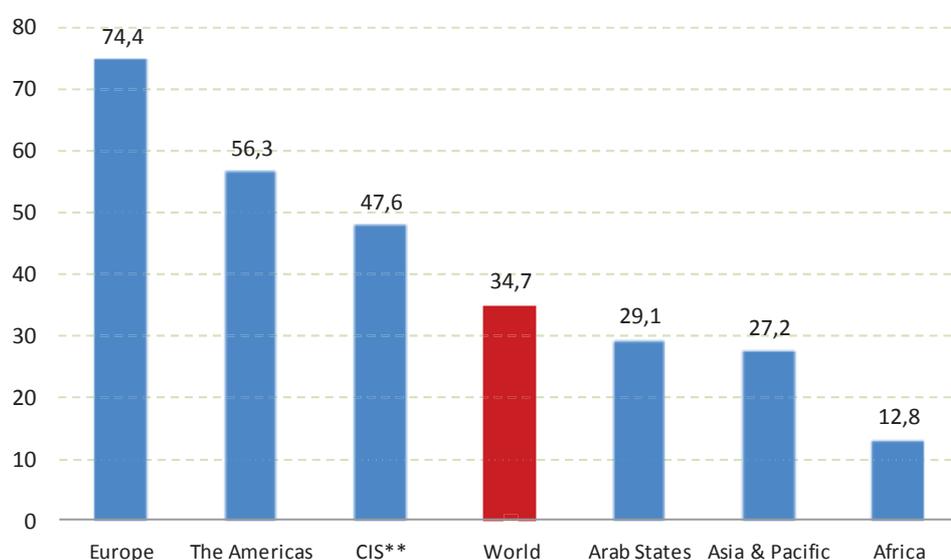
Fuente: Informe Anual de la CMT (2010)

Esta tendencia, observada en un origen en las plataformas fijas (xDSL o cable), también se ha observado recientemente en las plataformas móviles, a través de la proliferación de tarifas que empaquetan el servicio de voz e internet móvil.

1.2.2. Difusión del servicio de Internet a nivel internacional

Tal y como se ha podido observar en la figura 1, el número de usuarios del servicio de internet se ha incrementado de forma exponencial desde mediados de los años 90, hasta alcanzar, en el año 2011, los 2.421 millones de usuarios. Esta cifra representó el 34,7% de la población mundial.

Figura 6. Usuarios de internet por cada 100 habitantes en 2011*



*Estimado ** Commonwealth of Independent States

Fuente: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

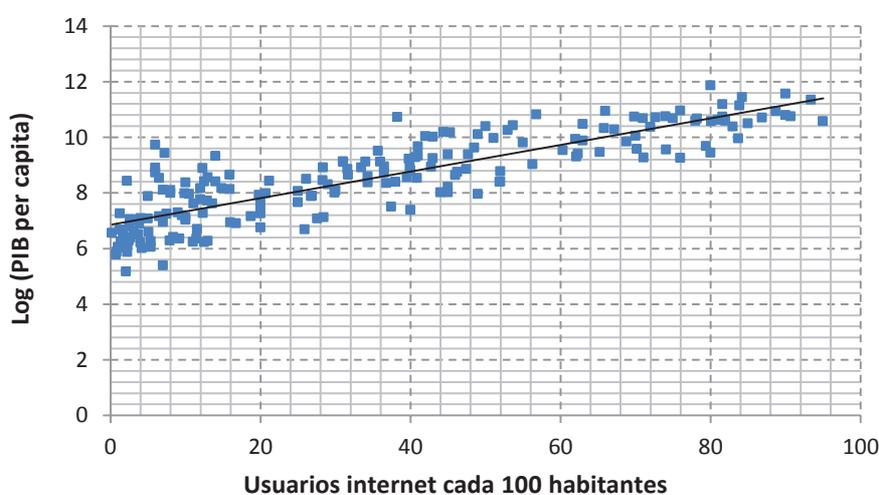
El informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones, publicado por la UIT, mostraba que, en el año 2010, 1.700 millones de personas, es decir, el 26% de la población mundial, tenía acceso a Internet y la tasa de penetración de este servicio se había duplicado entre 2003 y 2009. No obstante, tal y como se puede apreciar en figura anterior, su distribución por regiones económicas se observa muy desigual. Así, mientras los países desarrollados alcanzaron, en el año 2009, una tasa de penetración estimada del 64%, algo menos del 20% de la población de los países en desarrollo accedió a Internet.

Una de las variables que podrían explicar estas diferencias la encontraríamos en las diferencias de renta entre los países. En este sentido, numerosos autores (Chinn y Fairlie, 2007; Andrés et al, 2010) han señalado la diferencia de renta entre países como una variable fundamental a la hora de explicar las diferencias de uso de las nuevas tecnologías por parte de los países. Así, el concepto brecha digital hace referencia a las preocupantes diferencias observadas entre los distintos países a la hora de garantizar a la mayoría de su población acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como pueden ser el acceso a Internet, a ordenadores personales, telefonía móvil, etc. Estas diferencias pueden afectar negativamente a la capacidad de crecimiento de los países en desarrollo, ya que no podrán aprovechar las

mejoras productivas que conlleva la aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos productivos.

En línea con lo señalado en el párrafo anterior, la siguiente figura muestra la elevada correlación existente entre el nivel de desarrollo económico registrado en cada país y el porcentaje de su población que accedía a Internet en el año 2011.

Figura 7. Relación entre el PIB p.c. y la penetración del servicio de internet por países



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ITU World Telecommunication /ICT Indicators database y ONU National Accounts Main Aggregates Database

No obstante, los autores citados anteriormente también señalan que, aunque la renta per cápita es una variable explicativa fundamental, existen otro conjunto de factores que también ayudarían a explicar la penetración de las nuevas tecnologías en los distintos países. Así Chinn y Fairlie (2007) identifican el acceso de la población a la electricidad, las infraestructuras de comunicaciones, el tipo de regulación del mercado y las características demográficas como variables complementarias a la hora de explicar estas diferencias.

En el mismo sentido, Withman (2005) muestra que una variable explicativa, complementaria al nivel de desarrollo económico, se encontraría en el grado de implicación, ya sea mediante la intervención directa o indirecta, que un gobierno hubiese mostrado en el proceso de expansión de la banda ancha. Así, aquellos países que presentan niveles más altos de penetración (Corea del Sur o Canadá) son aquellos donde sus gobiernos han mostrado un mayor grado de

intervencionismo sobre el despliegue de las redes de banda ancha. Por el contrario, el estudio también observa cómo, en los países donde sus empresas incumbentes han conseguido mantener altas cuotas de mercado, el grado de penetración del servicio no ha sido tan elevado (Estados Unidos, Francia o España).

También en relación con las diferencias económicas entre países y su efecto sobre la difusión de las nuevas tecnologías, Beilock y Dimitrova (2003) demostraron que la variable renta tenía un impacto determinante sobre el uso de Internet en los niveles de ingresos más reducidos. En consecuencia, el nivel de renta sería relevante a la hora de explicar las diferencias de acceso a Internet entre países pobres y países ricos, pero no sería una variable fundamental a la hora de explicar las diferencias en la penetración del servicio entre países desarrollados.

Una vez analizado el acceso a internet por parte de la población mundial, en el siguiente capítulo se analizará la evolución del uso de estos servicios a través de las plataformas de banda ancha. Las plataformas de banda ancha permiten que los usuarios puedan acceder a la red a una velocidad ostensiblemente superior a la conseguida a través de la banda estrecha. Como se ha visto en secciones anteriores, la difusión de la banda ancha aumenta de forma significativa la calidad y la velocidad del tráfico de los datos, permitiendo, respecto de la banda estrecha, ampliar la oferta de servicios ofrecidos a través de la red (p.ej. la descarga de contenidos o el visionado de estos a través del formato video streaming, etc).

1.2.3. Difusión de las Plataformas de Banda Ancha a nivel internacional

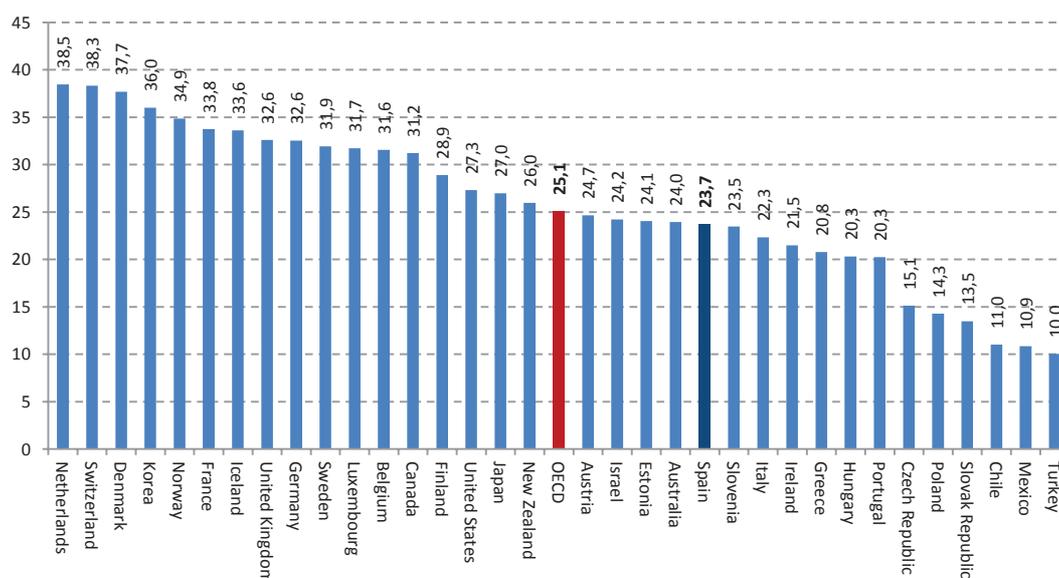
En la última década, la industria de las telecomunicaciones ha experimentado un periodo de fuertes cambios tecnológicos, convirtiéndose de esta manera en uno de los sectores más dinámicos en las economías desarrolladas. Un ejemplo ilustrativo se encontraría en la fuerte expansión de la banda ancha: mientras que, a finales del siglo XX, el porcentaje de población que accedía a la banda ancha era meramente residual, en la actualidad esta forma de conexión es mayoritaria entre la población y únicamente se utiliza la banda estrecha en zonas donde no existen formas alternativas de acceso a Internet.

De acuerdo con el OECD Communication Outlook 2011, en junio de ese mismo año, el 25,1% de la población perteneciente a los países miembros de

esa organización accedía a Internet a través de plataformas de banda ancha. En cifras absolutas equivale a un total 309 millones usuarios de banda ancha en Junio de 2011. Asimismo, estos resultados indican que, en la última década, el número de usuarios ha registrado, de media, tasas de crecimiento anuales superiores al 40%.

El siguiente gráfico muestra como los principales países de la Unión Europea, es decir, Francia, Reino Unido y Alemania, se encontraban, en Junio de 2011, en niveles de penetración muy similares entre ellos -entre los 3 países únicamente había un punto de diferencia- y todos aparecían por encima de la media de la OCDE. Por su parte, España, Austria, Italia y Grecia, países también de la Unión Europea, se situaron, sin embargo, por debajo de la media señalada.

Figura 8. Clientes de banda ancha cada 100 habitantes, junio 2011



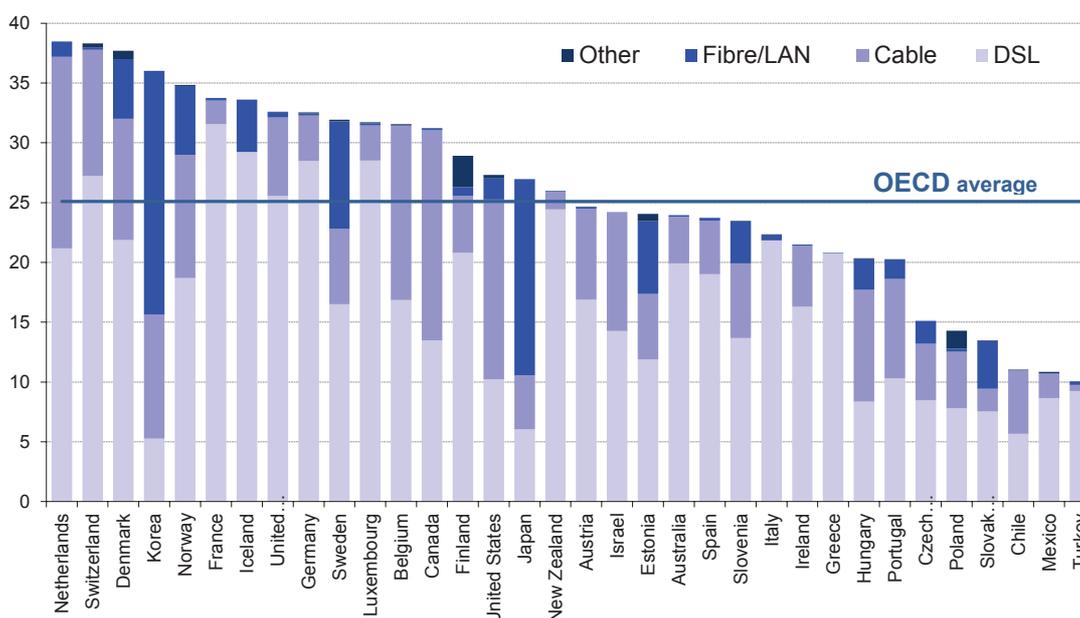
Fuente: OECD Communication Outlook (2011)

El presente estudio tiene, entre otros objetivos, identificar el efecto que produce la competencia entre las distintas plataformas sobre la difusión de la banda ancha; en consecuencia, se considera oportuno analizar la penetración de la banda ancha que declaran los distintos países de la OCDE en función de las plataformas tecnológicas que proveen estos servicios.

De esta forma, si se analiza el grado de éxito que cada plataforma tecnológica ha conseguido a nivel internacional (ver figura 9), se puede constatar cómo, en

el ámbito de la Unión Europea, se confirma un dominio marcado de la tecnología basada en redes xDSL. En situación inversa se situarían Estados Unidos o Canadá, con un peso mayoritario de la tecnología basada en cable-módem. No obstante, también es importante destacar el peso de la tecnología FTTx en países como Japón o Corea, con una presencia superior al 50% de los accesos totales de banda ancha instalados en estos países.

Figura 9. Clientes de la plataformas de banda ancha cada 100 habitantes, junio 2011



Fuente: OCDE

1.2.3.1. Difusión de las plataformas de banda Ancha en el mercado español

El OECD Communication Outlook 2011 también mostraba que el mercado español presentaba, en Junio de 2011, una tasa de penetración del servicio de banda ancha inferior a la media de los países de la OCDE; en concreto, el 23,7% de la población española tenía acceso a banda ancha mientras que para el conjunto de la OCDE era del 25,1%. Es decir, el proceso de expansión del servicio de la banda ancha en el mercado español muestra cierto retraso respecto a la media de países de la OCDE y de la Unión Europea.

Si se analiza la estructura del mercado de banda ancha español, se pueden identificar tres grandes grupos de operadores: 1) el operador incumbente propietario de la red de cobre desplegada en el país, es decir, el operador

Telefónica de España; 2) operadores de cable que utilizan una red propia de acceso con cobertura nacional o regional; y 3) operadores alternativos de xDSL que necesitan acceder, al menos parcialmente, a la red del operador incumbente para poder ofrecer sus servicios de banda ancha a los consumidores. Asimismo, en 2011, la difusión de plataformas tecnológicas como Wimax o FTTx –redes basadas en fibra óptica– era todavía residual.

La siguiente tabla ilustra la evolución de la cuota de mercado de cada uno de los grandes grupos de operadores, desde diciembre de 2004 hasta julio de 2011. Se puede apreciar cómo, en valores relativos, los operadores alternativos de xDSL son los que han visto aumentada su cuota de mercado de una forma muy significativa –prácticamente han doblado su presencia en el mercado–, mientras que, Telefónica y los operadores de cable han experimentado una reducción sensible de su cuota. Especialmente negativa la evolución de los operadores de cable, cuya cuota se ha visto reducida un 27,8% en los últimos 7 años.

Tabla 1. Evolución de las plataformas de acceso a Internet en España

	Cobertura	Cuota de mercado		Variación (%)
		2004	2011	
Plataforma de banda estrecha	Nacional	35.2%	0.5%	-98.5%
Plataforma de banda ancha	Nacional/ Regional	64.8%	99.5%	53.6%
Operador incumbente	Nacional	54.9%	49.2%	-10.5%
Operadores alternativos xDSL	Nacional	16.3%	29.6%	81.8%
bucle desagregado (%)		27.8%	79.5%	186.0%
acceso indirecto (%)		72.2%	20.5%	-71.6%
Operador de cable	Nacional	21.2%	14.3%	-32.6%
Otros operadores de cable	Regional	4.9%	6.5%	31.7%
Otras plataformas (e.g. fibra óptica o WiMAX)	Regional	0.4%	0.5%	12.9%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes Anuales publicados por la CMT

En relación con esta tabla, se debe aclarar que la categoría “otros operadores de cable” incluye un total de 36 operadores regionales. En relación con este tipo de operadores, cabe destacar que muestran unos resultados mejores que los obtenidos por el operador de cable de ámbito nacional. No obstante, su cuota de mercado -6,5 por ciento en 2011- aún es modesta en términos

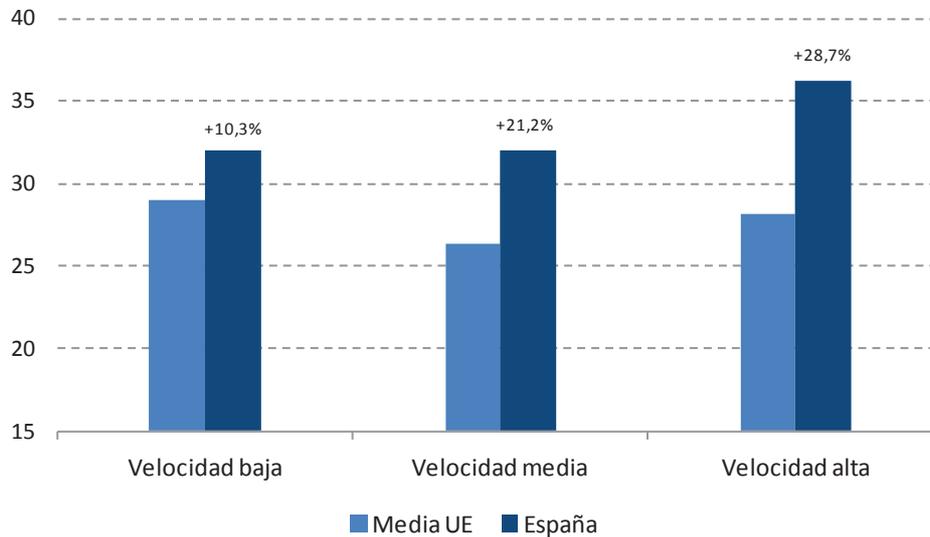
nacionales. La razón de esta limitada presencia se debe a que estos operadores se encuentran localizados únicamente en áreas donde el operador nacional de cable no ha desplegado su red. En consecuencia, el área de cobertura de estos operadores regionales será reducida ya que el operador nacional de cable cubre más del 80 por ciento de las regiones que cuentan con la presencia de un operador de cable. En realidad, el operador de cable de ámbito nacional se creó a partir de un intenso proceso de fusiones entre operadores regionales que se dio por finalizado en el año 2004. Este proceso comportó la desaparición de la mayoría de operadores regionales en favor de la creación de un único operador de cable de ámbito nacional. Debido a la escasa presencia de los operadores regionales, la estimación empírica que realizaremos en el presente capítulo no tendrá en cuenta a este tipo de operadores.

Por último, la tabla también muestra que los usuarios que accedieron a internet a través de banda estrecha prácticamente habían desaparecido en el año 2011.

Una vez analizada la cantidad demandada, mediante la tasa de penetración del servicio, se considera importante estudiar una variable explicativa fundamental de la demanda, como es el nivel de precios del servicio. En este caso, elaborar una comparativa de precios a nivel internacional presenta un elevado nivel de complejidad debido a múltiples factores; entre estos destacan la estructura no lineal de la oferta (por ejemplo, la comercialización de tarifas planas independientes de la cantidad consumida), la extensa variedad de ofertas comerciales (productos con distintas velocidades de conexión o con tarificación por tramos horarios) y la existencia de tarifas multiproducto (es decir, productos empaquetados con telefonía fija, televisión, etc).

No obstante, a pesar de estas dificultades, múltiples organismos (OCDE, ITU, CMT...) han elaborado estudios que ayudan a comparar el nivel de precios de banda ancha dados en un país respecto al detectado en países con características similares. Un ejemplo de ello sería la comparativa semestral de ofertas comerciales de banda ancha realizada por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT). Basándonos en los datos de este informe, la siguiente figura compara el nivel de precios de una oferta doble –banda ancha más el servicio de voz de telefonía fija- en el mercado español respecto de la media europea, a Junio de 2010. Se ha utilizado como referencia el precio de las ofertas dobles debido a que este producto es el más demandado en el mercado español, representando el 73,4% de todas las ofertas de banda ancha comercializadas.

Figura 10. Comparativa de precios vinculados a una oferta empaquetada de banda ancha y voz, junio 2010



Fuente: Comparativa internacional de ofertas comerciales de banda ancha en la Unión Europea y España (CMT, 2010)

Los resultados indican que, en promedio, el precio de la banda ancha en España, a Junio de 2010, era significativamente superior a la media de los países europeos. En la misma línea, los informes realizados por los organismos internacionales antes citados también presentaban conclusiones similares, mostrando un nivel de precios en el mercado español superior a la media europea.

En resumen, el precio medio del servicio de banda ancha en el mercado español es mayor a la media de los países de la Unión Europea, mientras que la cantidad provista es inferior a la media comunitaria; este resultado puede indicar algún tipo de anomalía en los niveles de competencia registrados que tenga como consecuencia el distanciamiento del mercado de las condiciones óptimas de competencia. Es por ello que el presente estudio tendrá como objetivo identificar las distintas formas de competencia que se dan en el mercado español, así como cuantificar su influencia en la expansión de la banda ancha, mediante su efecto sobre el nivel de precios del servicio.

Una vez constatadas las diferencias de penetración y de precios que declaran los distintos países, es lógico preguntarse qué implicaciones económicas pueden conllevar estas divergencias, es decir, ¿desde el punto de vista de las

políticas de crecimiento económico, hasta qué punto son relevantes las desigualdades observadas en el grado de difusión de los servicios de banda ancha? En un principio, las diferencias de penetración no representarían un impacto económico negativo para los países con menores tasas de penetración, más allá del registrado en el sector específico de las telecomunicaciones. No obstante, en los últimos años se ha profundizado en la hipótesis que una elevada tasa de penetración de banda ancha genera importantes externalidades positivas que ayudan a potenciar el crecimiento económico de los países. En ese caso, las diferencias entre regiones económicas serían importantes ya que los países con menor implantación de la banda ancha verían limitadas sus posibilidades de crecimiento respecto a países con una presencia mayor de la banda ancha. El objetivo del siguiente capítulo será analizar la literatura que se ha desarrollado al respecto y extraer las principales conclusiones.

1.2.4. Impacto económico del servicio

Es evidente que la expansión de las redes de banda ancha ha tenido un impacto importante sobre la estructura económica de los países así como sobre un número cada vez mayor de sectores. Este efecto se ha producido de una forma directa a través de las externalidades positivas causadas por las elevadas inversiones realizadas en infraestructuras por parte de los operadores de telecomunicaciones; no obstante, también se debe tener en cuenta que la expansión de la banda ancha ha tenido un efecto indirecto sobre la capacidad competitiva de múltiples sectores económicos gracias a la aplicación de las nuevas tecnologías.

En relación con esto, numerosos estudios económicos han analizado la vinculación entre el grado de penetración de la banda ancha y su efecto sobre el crecimiento económico. Koutroumpis (2009) analizó los datos correspondientes a 22 países de la OCDE y concluyó que un incremento del 1% en la tasa de penetración de los servicios de banda ancha se traduciría en un incremento del 0,025% de la tasa de crecimiento del país.

En el mismo sentido, Qiang y Rossotto (2009) realizaron un ejercicio similar aunque en su caso agruparon los países en función de su nivel de renta. Así, resultados indicaron que en los países de renta elevada, cada punto porcentual adicional registrado en la penetración del servicio de banda ancha equivalía a un aumento del 0,121% de la tasa de crecimiento del PIB. En el caso de países

con rentas bajas o medias, el PIB aumentaría un 0,138% por cada punto porcentual adicional registrado en el grado de difusión de la banda ancha.

Conclusiones similares mostró el estudio de Grandall y Jackson (2001): Los resultados de sus investigaciones evidenciaron que, teniendo en cuenta el efecto que la expansión de la banda ancha había producido sobre las pautas de consumo de actividades como el ocio y la salud, el impacto económico de la banda ancha sobre el PIB de los Estados Unidos, en el año 2006, fue de 500 mil millones de dólares adicionales.

Lehr et al. (2006) concluyeron que, entre 1998 y 2002, las comunidades que desarrollaron un mercado importante de banda ancha experimentaron mayores crecimientos de empleo, negocios en general y, más concretamente, negocios intensivos en nuevas tecnologías. No obstante, los autores alertan que estos efectos positivos disminuyen a medida que aumenta la tasa de penetración.

Ford and Koutsky (2005) realizaron un estudio a nivel regional. En concreto, compararon el crecimiento de ventas minoristas per cápita del Condado de Lake (Florida), el cual había invertido en el desarrollo de una red de banda ancha municipal, con diez condados de Florida que históricamente habían registrado cifras de ventas per cápita similares. Los autores observaron cómo, en el condado de Lake, las ventas minoristas crecieron el doble de las contabilizadas en el resto de los condados, en los que no se había realizado tal inversión en nuevas tecnologías.

Ferguson (2002), por su parte, estimó que un fracaso en la mejora de la banda ancha implicaría una pérdida del 1% en el crecimiento de la productividad para Estados Unidos y por ello advertía a las autoridades pertinentes que llevaran a cabo las políticas necesarias para corregir esa amenaza.

A modo de resumen se puede asegurar que, aunque puede haber desavenencias a la hora de cuantificar el impacto exacto de la expansión de las redes de banda ancha, todos los estudios determinan que efectivamente existe un efecto sobre el crecimiento económico y que, además, ese efecto es positivo. Por esa razón, las diferencias de penetración de la banda ancha pueden implicar una ampliación de las diferencias de crecimiento entre regiones a nivel mundial (*brecha digital*).

Dado el impacto positivo que tiene sobre una economía la expansión de redes de banda ancha, deberíamos responder a la siguiente pregunta: ¿cuál es el origen de estas externalidades positivas?

Hausman, Sidak and Singer (2001) alegaron que existe todo un conjunto de actividades económicas, con un elevado grado de dinamismo económico, que únicamente pueden desarrollarse dentro de una red con una elevada capacidad de transferencia de datos. Un ejemplo de este tipo de actividades lo encontraríamos en el e-comercio, con empresas líderes como Amazon, anuncios interactivos, video bajo demanda o la descarga de música desde páginas especializadas (por ejemplo, el portal *itunes* de Apple).

Otra posible explicación, que ayudaría a comprender las divergencias regionales observadas en función del grado de penetración de la banda ancha, se encontraría en el incremento de la productividad de aquellas empresas que han adoptado las denominadas nuevas tecnologías dentro de sus distintos procesos de producción. Por tanto, la consecuencia de una elevada tasa de penetración de la banda ancha sería un número mayor de empresas utilizando las nuevas tecnologías en sus procesos productivos.

Ante las evidentes muestras de dinamismo económico que conlleva la implantación de redes de banda ancha, Katz y Suter (2009) estimaron el impacto que tuvieron las ayudas a la expansión de las redes de banda ancha a raíz de la aprobación de la *American Recovery and Reinvestment Act*. La *American Recovery and Reinvestment Act* de 2009 fue un paquete de medidas dirigidas a estimular la economía norteamericana promulgado por el 111 Congreso de Estados Unidos en febrero de 2009. Entre las partidas presupuestadas, se destinaron, 7.200 millones de dólares para completar las redes de acceso a la banda ancha. Los autores estimaron que el efecto directo de las inversiones se vería reflejado con la creación de más de 128 mil puestos de trabajo; Asimismo, los autores indicaron que tal volumen de inversión crearía externalidades positivas de red que se traducirían en la creación de 270 mil puestos de trabajo adicionales en los siguientes cuatro años.

Así, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente apartado, tanto para el estado español como para el resto de países con menor presencia de la banda ancha, debería ser prioritario conseguir incrementar el ritmo de expansión de la banda ancha y, de esta manera, aprovechar en mayor medida las externalidades positivas que se crean en el territorio donde se implanta.

Dada la importancia que la banda ancha puede comportar para el ritmo de crecimiento económico de un país, se hace necesario analizar el marco legal en el que se mueve el mercado de las telecomunicaciones en el estado español, y más concretamente, el sector de la banda ancha tanto a nivel minorista como mayorista⁵.

⁵ El nivel minorista se encuentra al final de la cadena de distribución; es decir, se trata de la fase de distribución y comercialización del producto al cliente final. Por nivel mayorista entenderíamos las relaciones comerciales que se establecen entre las empresas de telecomunicaciones; en el caso de la banda ancha, este concepto incluiría servicios como el alquiler de infraestructuras propias a otros operadores o las contraprestaciones originadas por la interconexión entre las redes de los distintos operadores.

1.3. Marco regulatorio del sector de las telecomunicaciones

1.3.1. Argumentos a favor de una regulación sectorial

El sector de las telecomunicaciones está integrado por un conjunto de mercados, entre los que se incluye el mercado de banda ancha. La principal característica de estos mercados radica en el hecho de que son considerados industrias de red. En este sentido, se define como industria de red a aquella industria basada en la construcción de una red que está compuesta, a su vez, por nodos complementarios y por enlaces que los unen.

Un elemento característico de las industrias de red es que en algunas etapas del proceso productivo existen elementos (o infraestructuras) considerados esenciales que no se pueden duplicar fácilmente, debido a su elevado coste. Un ejemplo de infraestructura esencial en el sector de las telecomunicaciones sería la red de pares de cobre –denominados también bucles telefónicos locales– desplegados desde las centrales telefónicas hasta la práctica totalidad de las viviendas y empresas del territorio nacional. Cabe señalar que la propietaria de esta infraestructura es Telefónica de España, SAU.

En este sentido, además de las industrias de red tradicionales, Economides (2004) también identificó la industria basada en “redes virtuales”, las cuales ofrecen a sus usuarios la posibilidad de compartir una plataforma técnica común. Un ejemplo de redes virtuales serían las aplicaciones de mensajería instantánea (*Whatsapp, Facebook, Twitter*, etc).

Un factor esencial a tener en cuenta es que las industrias de red, debido a sus propias características, tienden a generar una serie de fallos de mercado. Fallo de mercado es el término utilizado para referirse a una situación en la que un mercado produce una cantidad determinada a un precio distinto del que sería su nivel óptimo. Así, las industrias de red –entre las que se encuentra el sector de las telecomunicaciones– presentan una serie de fallos de mercado, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda, que justificarían su regulación; en caso contrario, el mercado nunca alcanzaría su equilibrio óptimo. A continuación, se enumeran los principales fallos de mercado detectados en el sector de las telecomunicaciones:

Por el lado de la demanda:

1. Costes de cambiar de proveedor (*consumer's switching cost*): para los consumidores representa un coste realizar las gestiones necesarias para cambiarse de proveedor. Contra mayores sean esos costes, menor será el grado de competencia entre los oferentes.
2. Externalidades de red: en el caso de las telecomunicaciones, la utilidad del consumidor dependerá del número total de usuarios del servicio (ejemplo: número de líneas de teléfono). En este sentido, las telecomunicaciones cumplen con la ley de Metcalfe, la cual dictamina que el valor de una red de comunicaciones aumenta exponencialmente a medida que aumenta el número de usuarios del sistema.

Por el lado de la oferta:

1. Costes hundidos (*sunk costs*): El coste de construir una infraestructura de red es un coste hundido ya que se trata de una inversión que es difícil de recuperar una vez realizada. Si estos costes son elevados actúan como una barrera de entrada para los operadores entrantes.
2. Rendimientos de escala crecientes:
 - 2.1. Economías de escala: A medida que aumenta la producción, disminuye el coste medio del producto.
 - 2.2. Economías de densidad: A medida que aumenta el número de consumidores conectados a la red, disminuye el coste medio del producto.
 - 2.3. Economías de alcance: El coste de producción se reduce a medida que aumenta el número de servicios que utilizan la misma red. (por ejemplo, las ofertas de empaquetamiento de servicios de telecomunicaciones)

Por lo tanto, este conjunto de fallos de mercado provoca que el mercado, por sí mismo, no sea capaz de dar una respuesta eficiente desde el punto de vista del bienestar social. En consecuencia, se justifica una intervención directa sobre el mercado con tal de poder asegurar el correcto funcionamiento del

mercado. Es en este punto donde se justifica el desarrollo de un marco regulatorio específico para el sector de las telecomunicaciones a nivel europeo.

1.3.2. Legislación comunitaria

La Unión Europea, consciente de la importancia que implica para el conjunto de la economía tener un sector de las telecomunicaciones competitivo a nivel internacional, publicó, en marzo de 2002, un paquete de directivas comunitarias en materia de telecomunicaciones. Este nuevo marco regulatorio de las comunicaciones electrónicas estaba formado por una directiva marco más cuatro directivas específicas:

- Directiva 2002/21 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de marzo de 2002 relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas (Directiva marco). Establece un marco armonizado para la regulación de los servicios de comunicaciones electrónicas, las redes de comunicaciones electrónicas y los recursos y servicios asociados, convirtiéndose, de esta manera, en la base sobre la que se ha articulado en la última década toda la regulación vinculada al sector de las telecomunicaciones.

En primer lugar, la Directiva fija las principales misiones de las Autoridades Nacionales de Reglamentación (ANR) y, a su vez, refuerza el papel de estas autoridades para que puedan, de esta manera, conseguir dichos objetivos. Así, determina que los Estados miembros garantizarán la independencia de las ANR, velando por que sean jurídicamente distintas y funcionalmente independientes de todas las entidades suministradoras de redes, equipos o servicios de comunicaciones electrónicas. En el mismo sentido, dictamina que los Estados miembros velarán por que las ANR ejerzan sus competencias con imparcialidad, transparencia y a su debido tiempo.

En segundo lugar, la Directiva instaura una serie de procedimientos para garantizar la aplicación armonizada del marco regulador en toda la Comunidad. De entre estos, el más importante consiste en definir los mercados relevantes que conformarían el sector de las telecomunicaciones y, cuando sea procedente, imponer obligaciones a aquellos operadores que ostenten una posición dominante en estos mercados.

Este proceso se inicia con la publicación, por parte de la Comisión, de una Recomendación Comunitaria relativa a mercados pertinentes de productos y servicios. En esta Recomendación se enumerarán los mercados de productos y

servicios del sector de las comunicaciones electrónicas cuyas características pueden justificar la imposición de las obligaciones reglamentarias establecidas en las Directivas específicas, sin perjuicio de los mercados que puedan definirse en casos concretos en virtud del Derecho de la competencia.

De acuerdo con el artículo 15 de la Directiva, una vez se ha publicado esta Recomendación, las ANR de cada país, teniendo cuenta en la mayor medida posible la recomendación, definirán los mercados pertinentes apropiados a las circunstancias nacionales. En la práctica, las ANR están obligadas, como mínimo, a analizar todos los mercados que se enumeran en la Recomendación.

Cuando una ANR determine que uno de los mercados pertinentes no es realmente competitivo, establecerá qué operadores, ya sea individual o conjuntamente, tienen un peso significativo en ese mercado. Una vez identificados, la ANR propondrá las obligaciones reglamentarias específicas adecuadas para asegurar la competencia del mercado.

Una vez definidos los mercados e identificados los posibles operadores con peso significativos en estos mercados, las ANR tiene la obligación, de acuerdo con el artículo de la Directiva, de notificar las medidas propuestas a la Comisión. Este requisito concede a la Comisión una importancia central en el proceso regulatorio ya que le concede el poder para vetar las decisiones propuestas por las distintas ANR. En consecuencia, este elemento sitúa a las distintas ANR bajo la supervisión directa de la Comisión.

Finalmente, una vez que la Comisión de su consentimiento a las medidas propuestas, el Consejo de la ANR procederá a aprobar definitivamente el análisis del mercado relevante.

Adicionalmente, la Directiva marco también reguló otros aspectos fundamentales en el sector de las telecomunicaciones, como la gestión de los derechos de uso de las radiofrecuencias o de los recursos de numeración; no obstante, estos apartados no se analizarán con detalle en la presente sección debido a que son materias que carecen de interés en este trabajo.

Una vez analizados los principales apartados de la Directiva marco, se considera oportuno evaluar este instrumento regulatorio, el cual se ha aplicado en la última década en todo el ámbito europeo. La experiencia nos muestra que esta Directiva ha sido, efectivamente, un instrumento homogeneizador muy eficaz de las políticas regulatorias llevadas a cabo por las distintas ANR

europeas. No obstante, este éxito, a su vez, seguramente puede haber resultado en ocasiones contraproducente ya que esta intención homogeneizadora puede haber subestimado las particularidades que presentaban los mercados de los distintos países. Una consecuencia de ello han sido las elevadas reticencias que ha mostrado la Comisión en el pasado a la hora de permitir que las ANR nacionales regulasen mercados no incluidos en las Recomendaciones europeas. No obstante, a pesar de estos inconvenientes, la Directiva marco ha establecido, sin lugar a dudas, un marco regulatorio moderno y dinámico clave a la hora de explicar el progreso de las telecomunicaciones dentro de la Unión Europea.

- La Directiva 2002/19 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de marzo de 2002, relativa al acceso a las redes de comunicaciones electrónicas y recursos asociados, y a su interconexión (Directiva de interconexión). Esta Directiva regula específicamente el acceso a las distintas redes que forman el sector de las telecomunicaciones, estableciendo un marco regulador para las relaciones entre los suministradores de redes y servicios que sea compatible con los principios del mercado interior, haga posible el mantenimiento de una competencia sostenible, garantice la interoperabilidad de los servicios de comunicaciones electrónicas y redunde en beneficio de los consumidores.

Más concretamente, el artículo 8 prevé que los Estados miembros garantizarán, de acuerdo con la Directiva Marco, la facultad de las ANR de imponer obligaciones a los operadores que, tras el análisis de mercados, sean declarados con poder significativo en el mercado. En este sentido, el artículo 12 dictamina que se podrá imponer a estos operadores la obligación de permitir el acceso a terceros de elementos o recursos específicos de las redes, incluido el acceso al bucle telefónico local. En el apartado anterior se ha constatado que el bucle telefónico local era considerado una infraestructura esencial a la hora de ofrecer servicios de telecomunicaciones. En consecuencia, esta obligación permite acceder a los nuevos operadores a la infraestructura del operador incumbente considerada esencial; esta medida favoreció a los operadores entrantes ya que comportó una disminución significativa de sus necesidades de inversión iniciales.

La Directiva prevé en su artículo 13bis que en el caso que una autoridad nacional de reglamentación llegue a la conclusión de que las obligaciones pertinentes impuestas son suficientes para conseguir una competencia efectiva, podrá, como medida excepcional imponer a las empresas integradas

verticalmente la obligación de traspasar las actividades relacionadas con el suministro al por mayor de esos productos de acceso a una unidad empresarial que actúe independientemente. Es decir, en casos extremos en que se detecte ausencia de competencia, la Directiva prevé que las ANR puedan traspasar todas las infraestructuras del operador incumbente a una nueva unidad empresarial que gestione con independencia el acceso a estas infraestructuras. Esta medida, que es una de las formas de intervención más agresivas que puede llevar a cabo una ANR, se ha aplicado en diversos países europeos, como Reino Unido o Italia.

Junto a las dos Directivas analizadas hasta el momento –Directiva marco y Directiva de interconexión– se publicaron otras Directivas de menor importancia, de acuerdo con el objeto de estudio que ocupa al presente trabajo:

- Directiva 2002/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa a la autorización de redes y servicios de comunicaciones electrónicas (Directiva de autorización). Las disposiciones de esta Directiva contemplan la autorización de todos los servicios y redes de comunicaciones electrónicas, se suministren o no al público. Por el contrario, sólo se aplica sobre el derecho de uso de radiofrecuencias cuando esto implica el suministro, a cambio de una remuneración, de una red o de un servicio de comunicaciones electrónicas.

- Directiva 2002/22/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas (Directiva de servicio universal). La Directiva enumera un conjunto mínimo de servicios de calidad especificada al que todos los usuarios finales deben tener acceso sin que esto implique una distorsión de la competencia.

- Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas (Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas). La presente Directiva regula principalmente la gestión de datos de carácter personal en el marco de la prestación de servicios de las telecomunicaciones.

Este nuevo marco regulador de las telecomunicaciones a nivel europeo se transpuso a la legislación española a través de las siguientes normas:

1.3.3. Legislación estatal

- La Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones (LGTel), es la ley marco del sector de telecomunicaciones en el estado español e incorpora al derecho español este nuevo marco regulador europeo de las comunicaciones electrónicas. A su vez, se refuerzan las competencias y facultades de la CMT en relación con la supervisión y regulación de los mercados: así, este organismo realizará análisis periódicos de los distintos mercados de referencia, detectando aquellos que no se estén desarrollando en un contexto de competencia efectiva e imponiendo, en ese caso, obligaciones específicas a los operadores con poder significativo en el mercado.

- El Real Decreto 2296/2004, de 10 de diciembre, aprueba el Reglamento sobre mercados de comunicaciones electrónicas, acceso a las redes y numeración, detallando el procedimiento para su aplicación. En desarrollo de lo dispuesto en la Ley 32/2003 acerca de la obligación de transparencia a imponer a los operadores que sean designados con poder significativo en el mercado, el artículo 7 señala que la CMT podrá determinar la información concreta que deberán contener las ofertas de acceso, el nivel de detalle exigido y la modalidad de su publicación o puesta a disposición de las partes interesadas.

- Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Esta Ley modificó el sistema español de supervisión de la competencia y el marco regulador de diversos sectores económicos mediante la creación de un nuevo organismo, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). En concreto, este nuevo organismo integró a la Comisión Nacional de la Competencia (CNC) a la Comisión Nacional de la Energía (CNE), la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), el Comité de Regulación Ferroviaria, la Comisión de Regulación Económica Aeroportuaria y la Comisión Nacional del Sector Postal.

La Ley se limitó a establecer el nuevo esquema institucional, dejando prácticamente intacto el contenido normativo anterior en materia de defensa

de la competencia y regulatorio. No obstante, vale decir que aquellas competencias que, en opinión de los legisladores, no requerían de la intervención de una autoridad independiente, fueron asignadas a los Ministerios competentes en función de su naturaleza.

1.3.3.1. Definición de un mercado relevante y asignación de los operadores con poder significativo de mercado

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, la Directiva marco estipula que la regulación de los distintos mercados que conforman el sector de las telecomunicaciones se debe iniciar, en primer lugar, con la adopción de una recomendación europea por parte de la Comisión. En la recomendación, la Comisión enumera los mercados de productos y servicios del sector de las comunicaciones electrónicas cuyas características pueden justificar la imposición de las obligaciones reglamentarias establecidas en las directivas específicas, sin perjuicio de los mercados que puedan definirse en casos concretos en virtud del Derecho de la competencia.

Las distintas autoridades nacionales de regulación (ANR) se encargarán, posteriormente, de analizar estos mercados y decidirán si se desarrollan en un entorno de competencia o, por el contrario, se justifica una regulación *ex-ante* sobre el mercado en cuestión.

Así, la primera recomendación que publicó la Comisión fue la Recomendación de la Comisión, de 11 de febrero de 2003, relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas. Esta resolución definió, por primera vez, todos los mercados que podían ser objeto de regulación *ex ante* de conformidad con la Directiva marco 2002/21/CE. En consecuencia, un total de 18 mercados fueron analizados por parte de las ANR con la finalidad de comprobar si en estos se estaban dando las condiciones efectivas de competencia o, por el contrario, era necesario imponer obligaciones *ex-ante*. En el caso de España, la CMT identificó la existencia de operadores con posición de dominio en 17 de los 18 mercados analizados, con la consecuente imposición, por parte de esta, de obligaciones específicas a dichos operadores.

Con posterioridad, se aprobó la Recomendación de la Comisión de 17 de diciembre de 2007 relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas. Dicha recomendación

redujo el número de mercados que debían ser analizados hasta un total de siete, de los cuales dos (el 4 y el 5) afectaban directamente al mercado mayorista de banda ancha:

CUADRO 1

Mercados publicados en la Recomendación de la Comisión de 17 de Diciembre de 2007

Nivel minorista

1. Acceso a la red telefónica pública en una ubicación fija para clientes residenciales y no residenciales.

Nivel mayorista

2. Originación de llamadas en la red telefónica pública en una ubicación fija. A efectos de la presente Recomendación, se considera que la originación de llamadas incluye el transporte de llamadas y está delineada de manera coherente, en un contexto nacional, con las fronteras delineadas para el mercado de tránsito de llamadas y de terminación de llamadas en la red telefónica pública en una ubicación fija.

3. Terminación de llamadas en redes telefónicas públicas individuales facilitada en una ubicación fija. A efectos de la Recomendación, se considera que la terminación de llamadas incluye el transporte de llamadas y está delineada de manera coherente, en un contexto nacional, con las fronteras delineadas para los mercados de originación de llamadas y de tránsito de llamadas en la red telefónica pública en una ubicación fija.

4. Acceso (físico) al por mayor a infraestructura de red (incluido el acceso compartido o completamente desagregado) en una ubicación fija.

5. Acceso de banda ancha al por mayor. Este mercado comprende el acceso no físico o virtual a la red, incluido el acceso indirecto, en una ubicación fija.

6. Segmentos de terminación de líneas arrendadas al por mayor, con independencia de la tecnología utilizada para proporcionar la capacidad arrendada o dedicada.

7. Terminación de llamadas vocales en redes móviles individuales.

En el caso español, de acuerdo con el artículo 48.2 de la LGT, corresponde a la CMT establecer y supervisar las obligaciones específicas que hayan de cumplir los operadores de telecomunicaciones y, más concretamente, aquellos con poder significativo sobre los mercados definidos en las recomendaciones.

La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, dando cumplimiento a las funciones que le han sido atribuidas mediante la legislación citada anteriormente, aprobó, con fecha 22 de enero de 2009 la Resolución por la que se definían y analizaban los mercados 4 y 5 correspondientes al mercado de acceso (físico) al por mayor a infraestructura de red (incluido el acceso compartido o completamente desagregado) en una ubicación fija y al mercado de acceso de banda ancha al por mayor. En ella se determina que los citados mercados no son realmente competitivos y considera Telefónica de España, S.A.U. (en adelante, TESAU) el operador con poder significativo en los mercados de referencia.

TESAU, por ser considerado operador con poder significativo de los mercados 4 y 5, debe cumplir con las siguientes obligaciones fijadas en la resolución:

- 1) Obligaciones de acceso al bucle de abonado: El bucle de abonado, como se ha definido en apartados anteriores, es la parte final de la red que conecta a los usuarios finales con la central telefónica del operador. Es por esa razón que la CMT fijó a TESAU la obligación de proporcionar los servicios mayoristas de acceso completamente desagregado y compartido al bucle de abonado a todos los operadores, a precios regulados por la CMT. Esta obligación se concreta en la publicación por TESAU (Telefónica de España) de una Oferta de Referencia para la prestación de los servicios de acceso al bucle de abonado suficientemente desglosada para garantizar que no se exija pagar por recursos no necesarios para el servicio requerido.
- 2) Obligaciones de acceso mayorista a la infraestructura de obra civil: la CMT determinó que TESAU debía permitir a sus competidores el acceso a sus infraestructuras de obra civil y publicar una oferta de referencia detallada. Este hecho puede ser de suma importancia a la hora de fomentar las nuevas redes de fibra óptica ya que la infraestructura de obra civil es difícilmente replicable y puede suponer

para un operador alternativo hasta un 60% de la nueva inversión en el despliegue de redes de fibra óptica.

- 3) Servicio mayorista de acceso de banda ancha: Se establece a TESAU la obligación de proporcionar servicios mayoristas de acceso indirecto de banda ancha (con velocidad nominal hasta 30 Mbit/s) a cambio de un precio fijado por la CMT.

Cabe mencionar que a finales de 2014 se publicó la Recomendación de la Comisión, de 9 de octubre de 2014, relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas que pueden ser objeto de regulación ex ante de conformidad con la Directiva 2002/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas. Esta Recomendación ha reducido hasta cuatro el número de mercados que tienen que ser analizados por las ANR, si bien se mantiene la recomendación de regular el acceso a la red del operador que ostente una posición dominante en el mercado de banda ancha. A este respecto la CNMC ha iniciado el análisis de los mercados citados en esta nueva recomendación.

Del análisis del marco legislativo podemos extraer que la regulación vigente relativa al mercado de la banda ancha se centra en el segmento mayorista, en concreto sobre el acceso a las infraestructuras del operador dominante del mercado. Este marco regulatorio ha posibilitado la aparición de operadores alternativos de xDSL que utilizan la red del operador tradicional para complementar su propia red de telecomunicaciones y, de esta manera, ofrecer sus servicios de telecomunicaciones, entre los que se encuentra la banda ancha.

1.4. Revisión de la literatura

En las secciones anteriores se han descrito las principales características del mercado de la banda ancha así como el marco regulatorio en el que se circunscribe dicho mercado. Una vez se llegados a este punto, la presente sección describirá, en primer lugar, las distintas formas de competencia que la literatura ha identificado en este mercado y, en segundo lugar, las implicaciones que han tenido cada una de estas formas de competencia sobre el desarrollo de la banda ancha.

1.4.1. Formas de competencia identificadas en el mercado

Tal y como se ha señalado en el capítulo anterior, el mercado de banda ancha registra formas de competencia de distinta naturaleza; en concreto, se detectan dos tipos de competencia: la competencia interplataforma y la competencia intraplataforma. A continuación se detallan las principales características de cada una de estas modalidades. Como se mostrará en la presente sección, ha sido abundante la literatura que, en los últimos años, ha estudiado el efecto que producían ambas formas de competencia sobre el desarrollo de la banda ancha.

1.4.1.1. Competencia interplataforma

Históricamente en España, al igual que en la mayoría de países europeos, existía un único operador de telecomunicaciones (Telefónica de España) que operaba en régimen de monopolio y era el encargado del despliegue de la red de telecomunicaciones en todo el territorio nacional. Esta red se basaba en el par de cobre y, en un principio, ofrecía básicamente el servicio de telefonía fija a través de numeración geográfica. La aparición de la tecnología de Internet aumentó los servicios provistos a través de la red y posteriormente, una vez digitalizada la señal analógica, fue posible ofrecer también servicios de banda ancha a través de la tecnología xDSL.

No obstante, la plataforma basada en tecnología xDSL no es la única que actualmente ofrece el servicio de banda ancha. Así, a principios de los años 90' se crearon nuevos operadores de telecomunicaciones que comenzaron a ofrecer servicios a través de plataformas alternativas⁶; las plataformas

⁶ Plataformas basadas en tecnologías de satélite, Fixed Wireless Access (WiMax), cable-módem, etc.

alternativas que han disfrutado de mayor éxito han sido las basadas en redes de cable coaxial.

Así, en el año 2011, el servicio de banda ancha en España se provee, principalmente, a través de dos plataformas tecnológicas: xDSL y/o cable. Las dos plataformas son completamente independientes entre ellas y no necesitan interconectarse entre sí para proveer de forma íntegra el servicio. Esta propiedad provocará que la competencia surgida entre operadores de distintas plataformas tecnológicas (cable o xDSL) tenga características diferenciadas de otras formas de competencia.

Es importante recordar que los operadores de telefonía móvil han desarrollado en los últimos años la tecnología de banda ancha móvil. Si bien no disponemos de los datos referentes a esta tecnología, no creemos que este hecho tenga consecuencias en nuestro análisis. En este sentido, diversos estudios (Lee, Marcu y Lee, 2011 y McDonough, 2012) han analizado el despliegue de las plataformas de banda ancha basadas en tecnologías tanto fijas como móviles. Estos autores han concluido que los operadores de banda ancha móvil no estarían compitiendo directamente con los operadores de banda ancha fija. Así, McDonough (2012) apuntaba que, en realidad, los consumidores utilizaban estas dos modalidades de banda ancha como servicios complementarios.

1.4.1.2. Competencia intraplataforma: La Teoría de la escalera de la Inversión

Esta forma de competencia es el resultado de desarrollar lo que se ha denominado la teoría de la escalera de inversión.

La teoría de la escalera de inversión aparece por primera vez en un documento de estudio (Cave et al. 2001) elaborado por la Universidad de Brunel por encargo de la agencia holandesa reguladora de las telecomunicaciones (OPTA⁷) que trataba sobre la relación existente entre los precios de acceso a la banda ancha y el volumen de inversión en infraestructuras de telecomunicaciones en los países nórdicos.

Los autores señalan, en primer lugar, que la competencia es el instrumento que mejor puede regular todo mercado. No obstante, esta afirmación no es óbice

⁷ OPTA: Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit.

para que, a su vez, los autores defiendan que el mercado de banda ancha, en el año 2001, no reunía las condiciones necesarias para poder desarrollarse en un entorno de competencia efectiva y, por lo tanto, se hacía necesaria la intervención en dicho mercado. Economistas de referencia en materia regulatoria, como por ejemplo Alfred Kahn, apoyaban esta hipótesis y defendían que, dada la presencia predominante que aún mantenían los antiguos monopolios estatales, era necesario mejorar las condiciones de entrada de los nuevos operadores; de esta forma se compensarían las ventajas iniciales que pudiesen tener los antiguos monopolistas, también denominados operadores incumbentes.

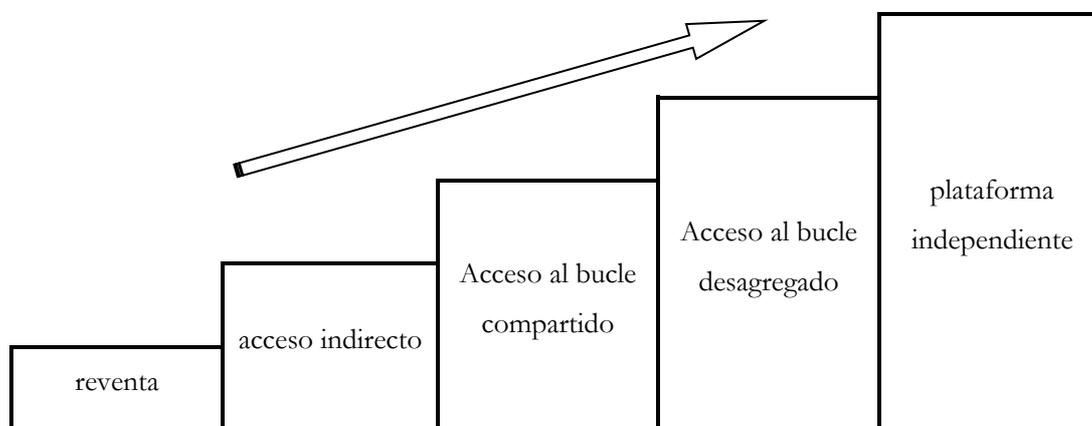
La principal barrera de entrada que los operadores entrantes deben soportar a la hora de competir en un mercado como el de banda ancha es, sin duda, el elevado nivel de inversiones iniciales que necesitan para la creación de una plataforma propia. Una forma de reducir este riesgo asumido por los operadores entrantes consistiría en dar la posibilidad a estos operadores de poder alquilar la red de infraestructuras del incumbente a cambio de una cuota de alquiler que cada ANR fijaría en función del nivel de competencia registrado en el mercado.

Basándonos en estas hipótesis, los autores afirman que los operadores entrantes inician su actividad en el mercado alquilando la mayoría de la red del incumbente, puesto que su nivel de inversiones en infraestructuras propias es aún muy bajo. Posteriormente, y a medida que el nuevo operador intensifica el grado de inversión en infraestructuras, se registrará un incremento del grado de independencia respecto a la red del incumbente en la mayoría de sus productos. Esto propiciará que los operadores entrantes ganen, de forma progresiva, mayor capacidad competitiva dentro del mercado.

El proceso que persigue una progresiva independencia de los operadores entrantes respecto de la red del incumbente (mediante inversiones en infraestructuras), recibe el nombre de escalera de inversión.

La Figura 11 ilustra los distintos peldaños que se pueden encontrar en dicha escalera de inversión:

Figura 11. La escalera de la inversión



Fuente: Elaboración propia

Uno de los objetivos de las ANR (Agencias de Regulación Nacionales) es fomentar que los operadores entrantes asciendan “peldaño a peldaño” en la escalera de inversión; para poder cumplir con este objetivo, las ANR regulan los precios de acceso a los distintos productos vinculados a cada peldaño.

En las fases iniciales de la escalera de inversión, los operadores entrantes disponen de un volumen reducido de infraestructuras propias y, además, estas infraestructuras están compuestas por aquellos componentes de la red que son más fáciles de replicar. Posteriormente, el operador entrante invertirá de forma gradual en infraestructuras más complejas y más difíciles de replicar hasta llegar a los niveles más elevados de la escalera. De esta manera, a medida que vaya independizándose gradualmente de la red del incumbente, también experimentará mayor capacidad de ofrecer servicios con mayor valor añadido.

Los distintos niveles de la escalera de inversión que pueden encontrarse para el caso del mercado español serían las siguientes:

Reventa: El entrante se limita a revender bajo su nombre el servicio del operador incumbente. Utiliza exclusivamente infraestructura del incumbente y no existe diferenciación del producto respecto a la oferta del incumbente.

Acceso Indirecto (GigADSL): El entrante ya ha desplegado infraestructura propia, aunque la aportación de infraestructuras por parte del incumbente aun es importante. En concreto, la red propia del operador entrante se despliega

hasta los puntos de acceso intermedio (PAI) y, desde este punto, hasta la central telefónica local y, posteriormente, hasta la residencia del abonado, el operador utiliza la plataforma del operador incumbente. En consecuencia, en la modalidad de acceso indirecto, los operadores entrantes no acceden directamente a las centrales telefónicas locales con sus propias infraestructuras.

Bucle Parcialmente Desagregado: El nivel de infraestructuras propias desplegadas por el entrante ya incorpora la mayoría de los componentes necesarios para ofrecer íntegramente el servicio de conexión a internet. Así, las infraestructuras del operador entrante se prolongan hasta la misma central telefónica local. De esta manera, el operador únicamente alquilará al incumbente la conexión de bucle local, es decir, el último tramo de cable – denominado par de cobre– que conecta al usuario con la central telefónica. Este es el tramo de la red más costoso y difícil de replicar. No obstante, a través de la modalidad parcialmente desagregada el entrante únicamente puede ofrecer el servicio de conexión a Internet, mientras que el incumbente es quien provee el servicio de telefonía fija.

Bucle Totalmente Desagregado: En este caso, el entrante está capacitado técnicamente para poder ofrecer íntegramente el servicio de banda ancha y el servicio de voz. Se trata del último nivel de la escalera de inversión y es el grado de independencia máximo que un operador entrante puede conseguir respecto de la red del incumbente. El siguiente nivel de inversiones llevaría al entrante a poseer la propiedad íntegra de una red de telecomunicaciones.

El precio que se fije para cada uno de estos niveles marcará el grado de incentivo que los operadores mostrarán a la hora de realizar inversiones para seguir subiendo en la escalera de inversión. Cave y Vogelsang (2003) defienden incentivar inicialmente a los operadores con una política de precios de acceso a la red del incumbente bajos para, posteriormente, incrementar gradualmente los precios por orden de replicabilidad de cada nivel. Es decir, con posterioridad a una primera fase de precios bajos, el órgano regulador debería incrementar el precio del acceso indirecto (el primer peldaño) y posteriormente, incrementar el precio de los peldaños intermedios en orden ascendente. De esta forma, el precio de acceso del bucle totalmente desagregado (el último peldaño de la escalera) sería más atractivo en comparación al resto de las modalidades de acceso y se incentivaría la inversión por parte de los entrantes para conseguir situarse en el último peldaño de la escalera.

La culminación del proceso de ascensión dentro de la escalera de inversión se traduciría en un incremento de la competitividad de los operadores entrantes – u operadores alternativos de xDSL – y permitiría que el mercado se beneficiara de los efectos positivos propios de un elevado nivel de competencia (principalmente, reducción de precios y, como consecuencia, una mayor penetración de la banda ancha).

Así, la competencia intraplataforma se genera a partir de la rivalidad surgida por los operadores que utilizan, total o parcialmente, una misma plataforma tecnológica (xDSL) y tendrá características diferenciadas respecto de la competencia entre plataformas tecnológicas (competencia interplataforma).

Uno de los principales objetivos del presente estudio será discernir cuál de las dos formas de competencia ha influido en mayor medida sobre el nivel de precios de los servicios de banda ancha en el estado español.

Competencia intraplataforma basada en servicios o en infraestructuras

En relación con la competencia intraplataforma, se considera pertinente mencionar que una parte de la literatura económica ha desagregado esta forma de competencia en función del tipo de acceso que alquilan los operadores alternativos al operador incumbente. De esta manera, se diferencia entre la competencia intraplataforma basada en servicios y la basada en infraestructuras.

Por un lado, la competencia basada en servicios la ejercerían aquellos operadores que se sitúan en los niveles inferiores de la escalera de inversión, ofreciendo sus servicios de telecomunicaciones a través de la reventa o del acceso indirecto; en consecuencia, estos operadores no necesitan llevar a cabo un elevado nivel de inversiones ya que alquilan la mayoría de las infraestructuras al operador incumbente.

Por otro lado, la competencia intraplataforma basada en infraestructuras la llevarían a la práctica operadores que alquilan el acceso al bucle del abonado, con la consecuente necesidad de inversión en infraestructuras propias.

Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, el principal objetivo de este trabajo será identificar la modalidad de competencia -interplataforma o intraplataforma- que ha impulsado en mayor grado el desarrollo de la banda

ancha en el mercado español. No obstante, el presente trabajo también tendrá como objetivo complementario analizar por separado el impacto de cada una de las dos modalidades de competencia intraplataforma.

En relación con esto, el siguiente apartado expone los resultados que la literatura económica ha obtenido al analizar las distintas formas de competencia detectadas en el mercado de la banda ancha.

1.4.2. Relación entre la forma de competencia y el nivel de desarrollo del mercado

La Teoría de la Escalera de Inversión se configuró, desde su inicio, como la base teórica en la que los distintos organismos regulatorios de la Unión Europea se basaron a la hora de implementar una política regulatoria enfocada a promover la competencia en el sector de las telecomunicaciones⁸. En este sentido es importante analizar qué aportaciones ha realizado al respecto la literatura académica, tanto teórica como empírica, y si entran en contradicción con las hipótesis básicas de la teoría de la escalera de inversión.

Conveniencia de regular el acceso a la red del operador incumbente

Numerosos estudios teóricos han analizado el impacto que ha tenido la obligación de permitir a los operadores entrantes el acceso a las redes de telecomunicaciones propiedad de los operadores incumbentes.

En relación con esto, diversos autores han investigado acerca de la estrategia que hubiesen implementado los operadores incumbentes en el caso de que el acceso a su red no hubiese sido regulado. Así, Bourreau y Dogan (2005) afirman que, en el caso de un incumbente desregulado, las cuotas que éste fijaría por el uso del bucle desagregado comportaría retrasos en la adopción de nueva tecnología, en comparación con la opción de prohibir la desagregación del bucle: Al principio del proceso, las cuotas serían desproporcionalmente elevadas ya que la amenaza de entrada de nuevas tecnologías sería baja. No obstante, con el paso del tiempo, estas cuotas se irían reduciendo. El descenso de las cuotas implica para los operadores entrantes un incremento del coste de oportunidad del alquiler de las líneas en lugar de invertir en una red propia.

⁸ *ERG Common Position on the approach to Appropriate remedies in the new regulatory framework, 2004.*

No obstante, la mayoría de los estudios que se analizarán en la presente sección toman como hipótesis inicial un modelo donde acceder a la red del incumbente es posible y se encuentra regulado por una autoridad nacional. En este sentido, Crandall et al (2004) muestran como el bucle desagregado reduce la competencia en el mercado a corto plazo; los autores encuentran que, para Estados Unidos, el porcentaje de líneas en propiedad de los operadores entrantes es inferior en aquellos estados donde el coste de alquiler de bucle desagregado es menor, en términos relativos, en comparación con el coste de construcción de infraestructuras propias.

Por su parte, Borreau y Dogan (2006) estudian los incentivos del operador entrante de alquilar las líneas de sus clientes al operador incumbente o, por el contrario, construir su propia infraestructura para dar cobertura directamente a sus clientes.

El modelo teórico determina que el incumbente fijará un precio de alquiler de sus bucles excesivamente bajo. La principal consecuencia de esta estrategia será un retraso en la adopción de nueva tecnología, por parte del operador entrante, y una disminución del bienestar social. En este sentido, una adecuada política regulatoria evita que se produzca esta situación y, en consecuencia, puede contribuir a la consecución del bienestar social óptimo.

Un tema de interés, relativo a la obligación de acceso, es cuantificar el impacto que esta medida regulatoria ha supuesto sobre el volumen de inversiones realizado. Así, la mayoría de la literatura teórica muestra una relación negativa entre el establecimiento de un marco regulatorio que permita el acceso a la red del incumbente y la inversión en nuevas plataformas tecnológicas. En este sentido, Hori y Mizuno (2009) prueban que la existencia de competencia intraplataforma, creada a partir de regular el acceso de operadores entrantes a la red del operador incumbente, retrasa el desarrollo de planes de inversión en nuevas plataformas tecnológicas, mermando de forma potencial el grado de competencia interplataforma que se produce en el mercado. La hipótesis de los autores es que la existencia de competencia intraplataforma disminuye las expectativas futuras de beneficios de los operadores entrantes y, en consecuencia, se reducen los incentivos a realizar elevadas inversiones destinadas a desplegar nuevas redes de telecomunicaciones.

No obstante, y a pesar de que la mayoría de la literatura se muestra contraria, algunos estudios atribuyen efectos positivos a regular el acceso a la red del

operador incumbente. Así, Avenali et al. (2010) muestra que el precio de acceso es un factor fundamental a la hora de mantener el nivel eficiente de inversiones en infraestructuras. Adicionalmente, los autores afirman que los precios de acceso de un operador no deben depender únicamente del tiempo sino también del momento que entró en el mercado, de modo que cada operador tenga unas condiciones de acceso propias.

Finalmente, Cambini y Jiang (2009) afirman que no encuentran suficientes evidencias de los distintos análisis teóricos como para apoyar de una forma robusta la teoría de la escalera de la inversión y sugerir, en consecuencia, la aplicación de una política regulatoria determinada. En consecuencia, se hace necesario analizar las aportaciones llevadas a cabo en este tema por la literatura empírica.

Efecto de las distintas formas de competencia sobre la banda ancha

Aron y Burnstein (2003) estimaron la influencia que podía tener la competencia basada en infraestructuras (interplataforma) sobre el grado de penetración de la banda ancha dentro de un mismo territorio. El análisis empírico se realizó con datos recogidos para los 46 estados federados de Estados Unidos y publicados por organismos públicos, como Federal Communications Comisión o U.S. Census Bureau, para el año 2000. Los autores encontraron evidencias que confirmarían la competencia interplataforma como una variable significativa (y positiva) a la hora de explicar el grado de penetración de la banda ancha. Adicionalmente, sugerían que facilitar el acceso del bucle desagregado a los nuevos entrantes podía afectar a sus incentivos a la hora de invertir en nuevas plataformas tecnológicas.

Por su parte, Garcia-Murillo y Gabel (2003) no encontraron evidencias que vinculasen la implantación de la modalidad de bucle desagregado con un mayor nivel de adopción de la banda ancha.

Distaso et al. (2006) también trataron de obtener una respuesta a la disyuntiva existente entre promover la competencia dentro de la tecnología xDSL (competencia intraplataforma) o estimular la competencia a través de la entrada de nuevas plataformas tecnológicas como, por ejemplo, las basadas en cable coaxial (competencia interplataforma).

Con este objetivo, utilizaron un modelo teórico de competencia en régimen de oligopolio entre productos diferenciados. La diferenciación entre productos venía determinada por el tipo de plataforma tecnológica en la que se basaban, si bien los autores reconocían que las características de dichas plataformas fueron convergiendo con el tiempo.

El desarrollo de este modelo teórico arrojó dos conclusiones: La primera demostraba la relación existente entre un menor precio de acceso al bucle desagregado con un mayor grado de difusión de la banda ancha. Adicionalmente, los autores también señalaron que este efecto sería mayor cuanto menor fuese el grado de concentración entre plataformas, es decir, cuanto mayor fuese la competencia interplataforma.

La segunda conclusión afirmaba que un descenso del grado de concentración interplataforma o intraplataforma tenía un efecto positivo en el grado de penetración de la banda ancha. La hipótesis es evidente: un incremento de la competencia induce a reducir precios y estimula la adopción de la banda ancha.

No obstante, los autores alertaron que un incremento de la competencia intraplataforma podía ser perjudicial debido al impacto negativo que podía tener en el grado de concentración interplataforma. Es decir, un incremento de la competencia dentro del mercado xDSL (tal como promueve la teoría de la escalera de inversión) puede provocar que el mercado de banda ancha se concentre en mayor medida en la tecnología xDSL y, por tanto, pierda los efectos positivos que reportaría un elevado nivel de competencia interplataforma.

Una vez desarrollado el modelo teórico, los autores contrastaron, mediante datos empíricos, las principales implicaciones económicas extraídas previamente en su modelo. Para ello utilizaron datos correspondientes a 14 países europeos (UE-15 excepto Grecia). El periodo que tomaron de referencia abarcó desde el cuarto trimestre de 2.000 hasta el segundo trimestre de 2.004 (un total de 158 observaciones). Los datos se obtuvieron a partir de los informes sobre implementación de las medidas regulatorias en telecomunicaciones que edita la Comisión Europea con carácter anual.

El estudio utilizaba como variable dependiente el grado de penetración del servicio de banda ancha y consistía en una ratio entre el número de líneas de

banda ancha y el total de líneas de acceso del mercado de cada país. Por lo que a las variables independientes, los autores utilizaron el índice de Herfindahl-Hirschman (*HHI*) como instrumento para medir las dos formas de competencia que se registraban en el mercado de banda ancha.

- Competencia intraplataforma. Grado de concentración dentro de la tecnología xDSL

$$HHI_{intra}(n) = \sum_{i=1}^n \frac{q_i^2}{Q^2}$$

, donde $Q = \sum_i^n q_i$ representan el total de líneas de xDSL y q_i muestran el volumen de líneas provistas por los operadores i

- Competencia interplataforma. Grado de concentración de la banda ancha entre la tecnología xDSL y cable-módem

$$HHI_{inter}(n, m) = \frac{Q^2}{BB^2} + \frac{Y^2}{BB^2}$$

, donde $Q = \sum_i^n q_i$ y $Y = \sum_j^m y_j$ representan el total de líneas de xDSL y cable demandadas en un país, y q_i , y_j muestran el volumen de líneas provistas por los operadores i y j . $BB = Q + Y$ representa el total de líneas de banda ancha.

Como variables independientes también se utilizaron el precio del alquiler del bucle desagregado y el precio del acceso indirecto. El objetivo de recoger estas dos variables era medir el efecto de los precios de acceso sobre la difusión del servicio de banda ancha. Adicionalmente, se empleó también el precio final de una llamada de teléfono fijo con una duración aproximada de 10 minutos. El propósito de incluir esta variable era estimar el grado de sustituibilidad que podía darse entre el servicio de banda ancha y el de banda estrecha (acceso conmutado a internet a través de la red de par de cobre). Finalmente, también se construyeron dos variables dicotómicas que tenían por objeto identificar qué diferencias existían entre los países a la hora de adjudicar permisos de obra pública. El objeto de estas últimas variables era identificar posibles causalidades que afectasen al desarrollo de las redes de banda ancha completamente exógenas al grado de competencia que registrase el mercado.

Los principales resultados obtenidos por los autores se muestran a continuación:

- 1) El precio del bucle desagregado tiene un efecto negativo y significativo sobre el grado de penetración de la banda ancha. Este resultado apoyaría la primera de las conclusiones que obteníamos en el modelo teórico.
- 2) El precio de las llamadas locales se toma como el coste de conexión a Internet a través de la banda estrecha. Los resultados muestran una no significación de esta variable, y confirmaría los resultados obtenidos en estudios previos, como Hausman, Sidak and Singer (2001) donde se afirmaba que la banda estrecha y la banda ancha formarían parte de dos mercados diferenciados.
- 3) El índice de Herfindahl, encargado de medir el grado de concentración entre plataformas, es negativo y estadísticamente significativo; este resultado demostraría que la competencia interplataforma tendría un efecto positivo sobre la expansión de los servicios de banda ancha. Por el contrario, el índice de Herfindalh que recoge el grado de concentración dentro del mercado xDSL obtiene una relación positiva y no significativa. La argumentación que apoyaría este resultado se basaría en que el efecto positivo, provocado por un mayor grado de competencia dentro del segmento xDSL, quedaría difuminado por el impacto negativo que este incremento tendría sobre la concentración interplataforma. Este resultado confirmaría la segunda de las conclusiones obtenidas en el modelo teórico.

En el mismo sentido, Bouckaert, et al. (2010) analizaron la tasa de penetración del servicio de banda ancha en 20 países de la OCDE entre Diciembre de 2003 y Marzo de 2008. Las principales conclusiones que obtuvieron los autores se detallan a continuación:

1. El estudio no obtiene resultados que puedan utilizarse para apoyar empíricamente la teoría de la escalera de la inversión sino que, por el contrario, las evidencias obtenidas sugieren que incentivar la competencia intraplataforma puede incluso ser adverso de cara a la promoción de inversiones en redes de telecomunicación.
2. Los organismos reguladores deberían eliminar progresivamente la regulación sobre el acceso indirecto ya que las conclusiones del estudio apuntan que el acceso indirecto podría ser más perjudicial que regular el acceso al bucle desagregado. A su vez, no se obtienen evidencias que

indiquen que la regulación del bucle desagregado incentive o no la penetración de la banda ancha.

3. Las autoridades deberían centrar su atención en las diferencias regionales que afectan la tasa de penetración del servicio de banda ancha. Así, los autores utilizan el caso de Bélgica para ilustrar que condiciones exógenas pueden explicar diferencias significativas regionales. De esta manera, en regiones donde se aprecia un retraso en el desarrollo de la banda ancha, las autoridades deberían llevar a cabo políticas que tengan en cuenta la competencia interplataforma con el objetivo de promover los incentivos a la inversión.

Los dos últimos estudios analizados -Distaso et al. (2006) i Bouckaert, et al. (2010)- serían, tanto por la robustez de sus resultados como por su elevada difusión, los trabajos considerados de referencia en el presente capítulo.

A modo de resumen, se observa como la mayoría de los trabajos empíricos señalan la competencia interplataforma como una auténtica fuerza impulsora de la expansión de la banda ancha. Por el contrario, la competencia intraplataforma no tiene un efecto tan positivo e, incluso, en algunos trabajos se sugiere que puede tener un efecto negativo sobre el desarrollo de la banda ancha. La motivación principal del presente trabajo consistirá en analizar la evolución de estas formas de competencia para el caso del mercado español y confirmar si, también en este caso, la competencia interplataforma se revela como la principal fuerza dinamizadora a la hora de fomentar la expansión de la banda ancha.

1.5. Análisis empírico

1.5.1 Estimación de la función de precios

Como se ha explicado ya anteriormente, el principal objetivo del presente trabajo consistirá en analizar el impacto que ha tenido cada una de las modalidades de competencia (interplataforma e intraplataforma) sobre la difusión del servicio de banda ancha en el mercado español. Para conseguir esta finalidad, la presente sección tendrá por objeto identificar aquellas variables que afectan en mayor medida al precio de los servicios de banda ancha en dicho mercado geográfico.

Datos

Nuestro panel de datos se ha construido a partir de fuentes de diversa procedencia. En particular, los datos relacionados con el parque de líneas de xDSL y de cable-módem proceden de los informes anuales y trimestrales publicados por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT). La información vinculada a los precios de los servicios de banda ancha se ha recogido a partir de la información publicitada por los propios operadores de telecomunicaciones y de la *Comparativa internacional de ofertas comerciales de banda ancha en la Unión*, un informe de periodicidad semestral publicado por la CMT.

De acuerdo con lo observado en la sección anterior, los distintos operadores que comercializan el servicio de banda ancha se pueden clasificar según tres grandes grupos: 1) el operador incumbente propietario de la red de cobre desplegada en el país; 2) operadores de cable que utilizan una red propia de acceso; y 3) operadores alternativos de xDSL que acceden, al menos parcialmente, a la red del operador incumbente.

La información de cada operador se ha recogido durante 14 periodos, en intervalos semestrales, desde diciembre de 2005 a junio de 2011. No obstante, no se dispone de datos de los operadores en todos los periodos debido, principalmente, a los diversos procesos de fusión o adquisición que se dieron entre compañías dentro del periodo de referencia de la muestra. Por consiguiente, se ha estimado un modelo empírico a partir de un panel de datos no balanceado, obteniendo un total de 138 observaciones.

Con el objetivo de representar de una forma fiel la estructura del mercado español, se han recopilado datos de seis operadores de telecomunicaciones:

cuatro operadores alternativos de xDSL (Vodafone, Jazztel, Orange y Yacom), un operador de cable (ONO) y, finalmente, el operador incumbente (Telefónica de España).

Cabe señalar que los datos de todos los operadores no están disponibles al completo durante el periodo analizado debido, principalmente, a la adquisición del operador Ya.com por parte de Orange en junio de 2007. Este hecho podría crear un sesgo en la estimación debido a que un deterioro de la muestra puede provocar que la muestra posterior a dicha adquisición no sea representativa para la población representada (Miller y Hollist, 2007). En este sentido, es importante recordar que nuestros datos no se basan en una muestra aleatoria que intenta representar a todo un universo. Así, se han recogidos datos del conjunto de los operadores que ofrecían servicios de banda ancha en el ámbito nacional. Así, nuestra muestra incluye a toda la población con la única excepción de algunos operadores regionales con una cuota de mercado muy modesta a nivel nacional.

Todas las variables incluidas en el modelo se han tomado a nivel nacional debido a que las decisiones estratégicas que toman los operadores, como puede ser la de entrar al mercado o la de fijar los precios vinculados al servicio, se toman a ese nivel. Así, los operadores xDSL –tanto los alternativos como el incumbente– fijan precios únicos para todo el territorio. Asimismo, como ya se explicó anteriormente, los operadores regionales de cable más importantes se fusionaron antes del año 2005 y, desde entonces, el operador de ámbito nacional resultante de estas fusiones ha fijado precios únicos para todas las zonas cubiertas por su red. En el mismo sentido, el marco regulatorio establecido por los organismos comunitarios decidió que el mercado geográfico de referencia debía ser el formado por cada uno de los estados miembros. En consecuencia, las ANR europeas, entre las que se encuentra la CNMC, analizan los mercados nacionales como un único mercado y no como la suma de distintos mercados locales.

Con el objetivo de estimar el modelo que explicaría el nivel de precios aplicado en los servicios de banda ancha, se han seleccionado las variables que se detallan a continuación.

Variable dependiente: precio

Por lo que respecta a la variable dependiente, la mayoría de la literatura que analiza la competencia del mercado de banda ancha utiliza como variable el porcentaje de penetración de este servicio (por ejemplo, la ratio entre líneas de banda ancha y la población - u hogares- totales). Una de las principales aportaciones del presente capítulo es tratar de estimar qué impacto tiene el grado de competencia sobre el nivel de precios del servicio de banda ancha, en lugar del efecto sobre la penetración del servicio. Así, la variable dependiente (PRICE) se ha construido a partir del precio que los distintos operadores de telecomunicaciones ofrecían por sus servicios de banda ancha.

Dada la amplia oferta de productos de banda ancha ofrecida por los distintos operadores (productos con distintas velocidades, empaquetados o no con otros servicios de telecomunicaciones, etc) se ha creído necesario establecer un criterio de selección de ofertas que representen de forma óptima a cada operador. Así, cada operador se representa a través de dos productos: la tarifa con el precio más reducido (*best entry*) y la tarifa contratada por el mayor número de clientes. La frecuencia de los datos recolectados es semestral.

Variables de competencia

Tal y como se ha recogido anteriormente, uno de los principales objetivos del presente estudio es medir la repercusión que cada una de las formas de competencia -interplataforma e intraplataforma- ha tenido sobre el nivel de precios del mercado de telecomunicaciones español. La principal finalidad que se persigue al analizar específicamente un mercado geográfico es confirmar si aquellas variables que, a nivel internacional, la literatura ha mostrado que tienen mayor incidencia sobre el nivel de precios –y, a su vez sobre la tasa de penetración del servicio- mantienen también este efecto para el caso español.

No obstante, nuestro estudio no analiza las distintas formas de competencia que presentan los países respecto de su penetración, sino que el análisis, a modo de contribución, se centra en el tipo de competencia que desempeña cada uno de los operadores y el nivel de precios observados en un único mercado geográfico –el mercado español.

En consecuencia, necesitaremos crear una variable que represente cada una de estas modalidades de competencia en la ecuación de precios que se estimará posteriormente. La literatura ha utilizado tradicionalmente el índice de

Herfindahl como aproximación a los niveles de competencia inter e intraplataforma de los distintos países (Distaso et al, 2006).

Esta novedad respecto de los estudios previos publicados -analizar a nivel de operador y no de mercado- proporcionará un mayor nivel de riqueza en el análisis ya que permitirá aislar los efectos específicos relacionados con las características de cada operador que acaban afectando al precio final del servicio.

Por el contrario, el hecho de comparar el precio de la banda ancha que ofrecen operadores de un mismo mercado, en lugar de analizar las diferencias entre países, implicará que se deberán encontrar variables exógenas nuevas y distintas de las variables de referencia utilizadas en la literatura. A modo de ejemplo, los principales trabajos empíricos⁹ utilizan el índice de Herfindahl-Hirschman como variable aproximativa de los niveles de concentración y, en consecuencia, de competencia registrados en un mercado determinado (Distaso et al, 2006). En nuestro estudio, utilizar estas variables carece de sentido puesto que éstas estiman el nivel de competencia de un mercado geográfico completo. En sustitución de estas, se han creado dos variables que tratan de estimar el impacto de cada operador sobre cada una de las formas de competencia:

INTRA: Variable que mide el grado de competencia dentro de la plataforma de tecnología xDSL, denominada competencia intraplataforma. Su cálculo consiste en una ratio del volumen de líneas de un operador de xDSL alternativo respecto del volumen de líneas del operador incumbente. Así:

$$\text{INTRA } (i) = \frac{q_i}{q_{inc}}$$

, donde q_i es el volumen de líneas provistas por el operador alternativo de xDSL i y q_{inc} el volumen de líneas del operador incumbente de xDSL.

INTER: Variable que mide el grado de competencia entre plataformas (xDSL vs cable-módem). Su cálculo consiste en una ratio del volumen

⁹ Distaso et al (2006) y Bouckaert et al (2010).

de líneas del operador de cable respecto del volumen de líneas del conjunto de operadores de xDSL. Así:

$$\text{INTER}(j) = \frac{Y_j}{Q}$$

, donde $Q = \sum_i^n q_i + q_{inc}$ e Y_j es el volumen de líneas del operador de cable j

Características de la oferta de banda ancha

Las siguientes variables intentan recoger las características del producto de banda ancha cuyo precio se utiliza como variable dependiente:

SPEED: Velocidad de conexión (MB) ofrecida en el servicio de conexión a banda ancha.

BUNDLE: Variable tricotómica que toma el valor de 0 cuando es una oferta individual de banda ancha, de 1 en el caso que el servicio se comercialice de forma empaquetada con el servicio de telefonía fija y de 2 cuando el servicio se empaqueta con telefonía fija y televisión.

BITSTREAM: Esta variable toma el valor 1 cuando el servicio se provee a través de la modalidad de acceso indirecto a la red del operador incumbente. Por el contrario, la variable toma el valor 0 cuando el acceso se ha dado en una zona geográfica donde el operador provee el servicio de forma directa, es decir, cuando ha realizado el suficiente volumen de inversiones como para situarse en los últimos peldaños de la escalera de inversión (principalmente, a través de las modalidades del bucle compartido o totalmente desagregado). Esta variable medirá el impacto sobre los precios de la competencia intraplataforma basada en servicios.

CAPPED: Variable dicotómica que utiliza el valor 1 cuando la oferta comercial presenta un límite en el volumen de tráfico de datos que puede descargar el cliente.

Variables de tamaño

La variable LINE recoge las líneas activas de banda ancha comercializadas por cada uno de los operadores de telecomunicaciones. Debido a que el mercado

de banda ancha se considera una industria de red, se estima pertinente incorporar esta variable al modelo, cuya finalidad será comprobar la existencia de posibles economías de escala. En el caso de confirmarse la existencia de economías de escala, los operadores con mayor cuota mercado soportarían un coste medio de producción inferior al resto de sus rivales, obteniendo, de esta manera, una clara ventaja competitiva.

Resumen de las variables utilizadas en el modelo empírico

La siguiente tabla sintetiza las variables explicativas que se utilizarán en el modelo, el efecto esperado de cada una de ellas sobre la variable dependiente, los argumentos que justifican estas expectativas y la literatura empírica que apoya estos resultados esperados:

Tabla 2. Variables explicativas, hipótesis, argumentos y literatura de referencia

Variable	Efecto esperado	Argumento	Literatura
INTRA	Relación positiva o nula entre el nivel de competencia intraplataforma y el precio del servicio de banda ancha.	Los efectos positivos de la competencia intraplataforma se neutralizan debido al efecto negativo indirecto que provoca sobre la competencia interplataforma	García-Murillo y Gabel (2003), Wallsten (2006), Distaso et al (2006) y Bouckaert et al (2010).
INTER	Relación negativa entre el nivel de competencia interplataforma y el precio del servicio de banda ancha.	La rivalidad entre plataformas tecnológicas se revela como una fuerza dinamizadora básica del grado de competencia en el mercado, aumentando el grado de penetración del servicio y reduciendo el nivel de precios del servicio.	Distaso et al (2006) y Bouckaert et al (2010)
SPEED	Relación positiva entre la velocidad de conexión y el precio del servicio de banda ancha	La disposición a pagar de los usuarios estará en función de la velocidad de transmisión disponible. En consecuencia, el precio de una tarifa de banda ancha estará correlacionado con la velocidad de conexión que ofrezca.	Chen y Savage (2011)

BUNDLE	Relación positiva entre el empaquetamiento de varios servicios y el precio de contratar el servicio de banda ancha.	El precio de la tarifa dependerá del número de servicios que ofrezca junto al de banda ancha	No considerado por la literatura
BITSTREAM	Relación positiva entre la provisión del servicio a través de acceso indirecto y el precio del servicio de banda ancha.	A medida que los operadores alternativos de xDSL realizan inversiones, incrementan su independencia respecto de la red incumbente y, por lo tanto, su capacidad competitiva. En consecuencia, en aquellas zonas geográficas donde los alternativos estén en las fases iniciales de la escalera de inversión -a través del acceso indirecto- los precios serán más elevados.	Bouckaert et al (2010)
CAPPED	Relación negativa entre la limitación del tráfico de datos y el precio del servicio de banda ancha.	La disposición a pagar de los usuarios será menor en caso de restringir su capacidad de acceder a la red. En consecuencia, el precio de una tarifa de banda ancha estará inversamente correlacionado con la presencia de limitaciones de tráfico.	No considerado por la literatura
LINE	Relación negativa entre la cuota de mercado del operador y el precio del servicio de banda ancha.	La existencia de economías de escala otorgará una ventaja competitiva a aquellos operadores con mayor cuota de mercado. Se producirá una relación inversa entre la cuota de mercado de los operadores y el nivel de precios ofrecidos por estos.	No considerado por la literatura

A pesar de que la literatura empírica analiza la cantidad demandada – representada por la tasa de penetración del servicio entre la población– y el presente trabajo se centra en el nivel de precios, las conclusiones de estos estudios deberían mantenerse vigentes ya que el precio y la cantidad son inversamente equivalentes.

Nótese que cuatro de las variables no han sido analizadas hasta el momento por la literatura empírica. Cuantificar el efecto que tienen estas variables sobre el nivel de precios ha sido posible gracias a que el estudio analiza las características de los servicios de banda ancha ofrecidos por los distintos

operadores de un único mercado geográfico, a diferencia de la mayoría de la literatura anterior, que había realizado comparativas internacionales, utilizando datos agregados de los distintos países.

La tabla 3 presenta los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en las estimaciones, mientras que la tabla 4 muestra la matriz de correlaciones de las variables expuestas en la tabla anterior. En relación con esto, la variable LINE y las variables de concentración (INTRA E INTER) podrían estar altamente correlacionadas por el hecho que el número de líneas activas se ha utilizado también para construir las variables de concentración. En este sentido, una elevada correlación indicaría un problema de multicolinealidad y, en consecuencia, los coeficientes asociados a dos variables altamente correlacionadas no serían consistentes.

No obstante, los resultados de la tabla 4 descartan esta posibilidad ya que la correlación existente entre estas variables no se considera significativa. Esto puede deberse al hecho de que, en realidad, estas variables intentan recoger efectos completamente distintos: por un lado, LINE tratan de recoger el efecto de las economías de escala sobre los precios de la banda ancha; por otro lado, INTRA e INTER buscan caracterizar las dos modalidades de competencia que se han identificado en el mercado de banda ancha.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos

Variable	Observaciones	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
PRICE	138	38.375	8.424	21.700	54.870
INTRA	138	0.071	0.076	0	0.242
INTER	138	0.036	0.080	0	0.259
SPEED	138	5,352.580	6,571.677	256.000	20,480.000
BUNDLE	138	0.739	0.457	0.000	2.000
LINE	138	1,298,841	1,538,084	225	5,557,510
BITSTREAM	138	0.014	0.120	0	1
CAPPED	138	0.123	0.330	0	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Matriz de correlaciones

	PRICE	INTRA	INTER	SPEED	BUNDLE	LINE	BITSTREAM	CAPPED	INDEX	YEAR
PRICE	1									
INTRA	-0.2924	1								
INTER	0.0387	-0.4283	1							
SPEED	0.2227	-0.0274	0.1268	1						
BUNDLE	0.169	0.2323	-0.0283	0.3523	1					
LINE	0.1122	-0.0678	0.1849	0.0805	-0.0789	1				
BITSTREAM	0.0144	0.1539	-0.0551	-0.0458	-0.1969	0.0026	1			
CAPPED	-0.3978	-0.205	-0.1	-0.1843	-0.3179	0.175	-0.0455	1		
INDEX	-0.2026	-0.0517	0.501	-0.098	0.0032	-0.0776	0.0212	-0.1085	1	
YEAR	-0.2231	0.1398	0.0262	0.4461	0.2417	0.4642	0.0379	-0.0196	-0.108	1

Por último, nos gustaría analizar la variabilidad de nuestros datos para entender, en mayor medida, los efectos que estamos tratando de identificar. La variable dependiente, PRICE, se basa en dos tarifas representativas de cada operador, la de menor precio y la más demandada por los consumidores. Diversas variables explicativas recogen las características de las tarifas ofrecidas (SPEED, BUNDLE, BITSTREAM, CAPPED) mientras que otras variables recogen las diferencias entre los operadores (INTRA, INTER, LINE). De esta manera, la variabilidad de la variable dependiente y de las variables que muestran las características de las tarifas es a nivel de cada tarifa ofrecida por los operadores. La variabilidad en el caso de las variables de competencia y de tamaño la variabilidad se produce a nivel de operadores. Tomando esto en cuenta, la siguiente tabla muestra la descomposición de la varianza de las distintas variables utilizadas en el análisis empírico en dos componentes ortogonales: el componente intragrupo (o *within variation*) y el componente entre grupos (o *between variation*). La varianza entre grupos parece ser mayor en las variables de precio y de competencia mientras que la varianza a nivel *intragrupo* tiende a ser mayor en el caso de las variables que recogen las características de las tarifas.

Tabla 5. Descomposición de la varianza de las variables

Variables	<i>Between variation</i>	<i>Within variation</i>
PRICE	0.18	0.12
INTRA	0.07	0.03
INTER	0.08	0.01
SPEED	0.74	0.94
BUNDLE	0.24	0.39
LINE	1.12	1.13
BITSTREAM	0	0.12
CAPPED	0.23	0.23

Tomando en cuenta las hipótesis descritas en la sección anterior, se estima la siguiente ecuación lineal de precios correspondiente a los servicios de banda ancha en el mercado español:

$$\begin{aligned} \text{LogPRICE}_{i,t} = & \text{const} + \beta_1 \text{INTRA}_{i,t-1} + \beta_2 \text{INTER}_{i,t-1} + \beta_3 \text{LogSPEED}_{i,t} \\ & + \beta_4 \text{BUNDLED}_{i,t} + \beta_5 \text{LogLINE}_{i,t-1} + \beta_6 \text{BITSTREAM}_{i,t} \\ & + \beta_7 \text{CAPPED}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

El precio mensual del servicio de banda ancha del operador i en el momento t estará en función de (a) el nivel de competencia dentro de la plataforma de xDSL (INTRA) en el momento $t-1$, (b) el nivel de competencia entre las dos plataformas tecnológicas que proveen el servicio (INTER) en el momento $t-1$, (c) la velocidad de transmisión que ofrece la tarifa (SPEED) en el momento t , (d) la inclusión dentro de la tarifa de otros servicios de telecomunicaciones (BUNDLE) en el momento t , (e) cuota de mercado del operador i (LINE) en el momento $t-1$, (f) la provisión del servicio a través de acceso indirecto (BITSTREAM) en el momento t , y (g) la limitación del volumen de datos contratado (CAPPED) en el momento t . Las variables PRICE, SPEED y LINE se expresan en logaritmos, mientras que el resto de variables lo hacen en niveles, bien sea porque se trata de variables dicotómicas (BUNDLE, BITSTREAM y CAPPED) o bien porque algunas de las observaciones que recogen estas variables toman el valor cero (INTRA, INTER).

En lo referente a la variable dependiente (PRICE), el valor de la variable precio en el momento t es poco probable que sea independiente al registrado en el momento $t-1$. Por consiguiente, es probable que se produzca un problema de autocorrelación de los residuos, es decir, que exista una correlación de los residuos en diferentes momentos. En este sentido, los resultados del test de Wooldridge confirman la existencia de autocorrelación de primer orden. En consecuencia, estimaremos los modelos empíricos teniendo en cuenta la presencia de residuos autoregresivos.

La ecuación de precios propuesta presenta determinadas variables independientes retardadas en un periodo ($t-1$) ya que se considera que su efecto sobre la variable dependiente se producirá en los periodos posteriores (t). Así, se estima que el nivel de competencia dentro de la plataforma de xDSL (INTRA), el grado de competencia entre las plataformas de cable y xDSL (INTER) y la cuota de mercado del operador (LINE) no tienen un

impacto sobre los precios del mismo periodo, sino que tendrá incidencia sobre las futuras estrategias de precios de los operadores.

En lo referente a las variables de competencia, es posible que se produzca un sesgo debido a la determinación simultánea de estas variables con la variable precio. Este potencial sesgo podría ser limitado debido al uso de retardos en las variables de competencia. En relación con esto, la tabla 6 muestra que la varianza *within* de las variables de competencia es significativamente inferior a la de la variable de precios. Por un parte, el uso de valores retardados para corregir el posible sesgo no resultaría tan efectivo como lo sería en un contexto de mayor varianza. Por otra parte, la modesta varianza *within* que presentan ambas variables de competencia indicaría que el sesgo potencial que puede existir es en realidad limitado.

En un contexto de modelo de datos de panel existen dos formas de capturar la heterogeneidad de la muestra: efectos fijos y efectos aleatorios. Estos modelos se diferencian en función de si los efectos específicos están predeterminados o tienen una forma aleatoria. En la práctica, esta diferencia puede ser fundamental puesto que los resultados de una estimación con efectos fijos o aleatorios pueden diferir de forma significativa.

Estadísticamente, un panel de datos bajo la hipótesis de efectos fijos siempre proveerá resultados consistentes si bien puede que estos no sean los más eficientes. La razón de esa ineficiencia se encuentra en el hecho que las estimaciones basadas en efectos fijos únicamente recogen la varianza intragrupo (*within variation*). Por el contrario, las estimaciones basadas en efectos aleatorios son más eficientes porque tienen en cuenta tanto la varianza intragrupo (*within variation*) como la varianza registrada entre los distintos grupos (*between variation*). No obstante, las estimaciones basadas en efectos aleatorios pueden no ser consistentes ya que estos efectos pueden estar correlacionados con las variables explicativas. Debemos utilizar el test de Hausman para comprobar qué modelo es el más apropiado en nuestro caso.

Como se ha explicado anteriormente, hemos mejorado el modelo corrigiendo los problemas de autocorrelación que presentaba la serie. Así, la primera y segunda columnas de la tabla 6 muestra los resultados de los modelos especificados con efectos fijos y efectos aleatorios, incluyendo en ambos casos un término de perturbación aleatoria según un esquema autoregresivo de primer orden. Finalmente, también estimamos un modelo agregado basado en

el método de mínimos cuadrados ordinarios (*pooled OLS model*) corrigiendo la autocorrelación de primer orden a partir del método Prais-Winsten.

1.5.2. Principales resultados

A continuación se muestran los resultados de los tres modelos econométricos utilizados para estimar la función de precios del mercado español de banda ancha.

Tabla 6. Resultados de la estimación de precios del servicio de banda ancha (variable dependiente: *logPRICE*)

	Fixed Effects AR(1)	Random Effects AR(1)	Pooled OLS AR(1)
INTRA	-2.093876 *** (.5892367)	-.6047259 * (.374151)	-.7925918 ** (.418387)
INTER	1.748077 (1.805935)	.0930224 (.4284781)	-.2781357 (.380742)
<i>logSPEED</i>	.0339936 ** (.0164309)	.0223975 * (.0132035)	.0302341 ** (.0156207)
BUNDLE	.0217309 (.0284938)	.0303285 (.0247976)	.0324847 (.0229636)
<i>logLINE</i>	.2882073 *** (.0386816)	-.0168363 (.0113629)	.0040782 (.01868)
BITSTREAM	.1945929 *** (.0749071)	.1544576 ** (.0726255)	.1278966 * (.0802769)
CAPPED	-.090846 * (.0537335)	-.202256 *** (.0446619)	-.2284793 *** (.0493321)
Const	-.5469296 ** (.2807027)	3.704808 *** (.1413816)	3.405026 *** (.2418176)
N	126	126	138
R ²	0.4591	0.2317	0.9568
Hausman Test		79.42 ***	
Baltagi-Wu Test	.3975	1.3975	

* Significación estadística al 10%. ** Significación estadística al 5%. *** Significación estadística al 1%.

Dado que la hipótesis nula propone una correlación nula entre el término de error y los regresores, el resultado del test de Hausman rechaza la hipótesis de ortogonalidad. Es consecuencia, los resultados del modelo de efectos fijos serán preferibles a los de obtenidos con efectos aleatorios. Por consiguiente, centraremos nuestro análisis en las estimaciones obtenidas en el modelo de panel de datos con efectos fijos, si bien los resultados de todos los tres modelos estimados daban resultados muy similares.

La estimación basada en efectos fijos (FE) obtiene un coeficiente R^2 de 0.4591. Este resultado confirma la hipótesis de que la capacidad explicativa global del modelo es satisfactoria. Por su parte, el test de Baltagi-Wu confirma la presencia de autocorrelación en el modelo, confirmando el resultado obtenido anteriormente por el test de Wooldridge. De esta manera, se justifican los ajustes realizados con el objeto de corregir este problema.

Las dos variables encargadas de medir los niveles de competencia registrados en el mercado obtienen resultados que indican que cada una de las formas de competencia analizadas tiene un impacto distinto sobre el precio del servicio de banda ancha. Así, mientras la competencia entre operadores de tecnología xDSL (INTRA) tiene un impacto negativo y significativo sobre el nivel de precios en los tres modelos estimados, la competencia entre plataformas tecnológicas (INTER) no es significativa en ningún caso. En otras palabras, la competencia intraplataforma es la variable clave que explicaría la evolución de los precios en el mercado español de la banda ancha.

Por lo que respecta a las variables que definen las ofertas de banda ancha, todas muestran una elevada significación a excepción de la variable dicotómica que muestra si la oferta se comercializa de forma empaquetada junto con otros servicios de telecomunicaciones (BUNDLE). Así, la variable BUNDLE no es significativa porque los operadores han incluido progresivamente el servicio de telefonía fija dentro las tarifas de banda ancha sin que esto se tradujera en un incremento adicional del precio.

En referencia a la velocidad de transmisión de datos (SPEED), esta variable tiene un efecto significativo y positivo sobre el nivel de precios del servicio de banda ancha. Así, cuanto mayor es la velocidad de transferencia de datos contratada por el consumidor, mayor es el precio que éste deberá pagar. Este resultado coincide con los estudios previos que han analizado en profundidad el efecto de esta variable (Chen y Savage, 2011).

La variable dicotómica que revela si la oferta comercializada se ha provisto a través del acceso indirecto (BITSTREAM) muestra una significación positiva del 1%; es decir, aquellas ofertas provistas a través del acceso indirecto tendrían un precio más elevado debido a que se trata de ofertas comercializadas en localidades donde los operadores alternativos no acceden al usuario a través de su red propia, sino a través de la red del operador incumbente. Este resultado indica que la competencia intraplataforma basada en servicios no contribuiría a reducir el precio de estos servicios.

La variable que recoge las ofertas caracterizadas por un límite en la descarga de datos (CAPPED) muestra una relación negativa y significativa debida, principalmente, a que las ofertas de este tipo se dirigen a usuarios con un menor uso del servicio. En consecuencia, al tener esta limitación de descarga, los usuarios se benefician de descuentos sobre las tarifas convencionales.

El tamaño del operador, medido a partir del número de líneas comercializadas por cada operador (LINE), se revela como una variable significativa y positiva. Este resultado rechaza la hipótesis que los operadores de mayor tamaño estén fijando precios menores gracias a la existencia de economía de escala.

A pesar de esto, los resultados obtenidos en la estimación presentan diferencias significativas respecto de los publicados anteriormente. En primer lugar, el presente estudio prueba que el grado de competencia dentro de la plataforma de xDSL es una variable muy significativa para explicar el nivel de precios del mercado español de banda ancha. Por el contrario, los principales autores de la literatura de referencia (Distaso et al, 2006 y Bouckaert et al, 2010) encontraron que esta variable tenía un impacto irrelevante o incluso nulo sobre la competencia del mercado; En segundo lugar, los estudios previos señalan la competencia entre plataformas como la variable relevante a la hora de fomentar los servicios de banda ancha; este resultado es opuesto al obtenido en el presente estudio, ya que la variable que mide esta forma de competencia (INTER) es no significativa.

El objetivo del presente estudio no es, en ningún caso, contradecir los resultados obtenidos en anteriores estudios, sino destacar el hecho que el mercado español, que es el mercado analizado en el presente estudio, presenta una diferencia significativa respecto del resto de países de la Unión Europea y la OCDE: mientras que en la mayoría de países la competencia entre plataformas de cable y xDSL es la principal variable explicativa en la expansión

de la banda ancha, para el caso del estado español es el grado de competencia dentro de la plataforma xDSL la que ha tenido un mayor protagonismo a la hora de fomentar el uso de este servicio.

Ante estas evidencias, se sugiere la posibilidad de que un determinado grupo de países –entre los que se encontraría el estado español- presenten características diferenciadas que hayan tenido, como principal consecuencia, el desarrollo de un entorno competitivo distinto al de la mayoría de países. En este sentido, cabe hacer referencia a las diferencias observadas entre países en relación con el proceso de expansión de las plataformas de cable: aunque en todos los países, los operadores de cable tuvieron que realizar inversiones para ofrecer el servicio de banda ancha, la inversión necesaria para iniciar este servicio no fue similar en todos los países.

La razón se encuentra en el hecho de que, mientras en unos países, antes de que surgiera la posibilidad de ofrecer banda ancha, ya existía una red de cable con cobertura nacional especializada en la oferta de contenidos audiovisuales, en otros países la presencia de redes de cable era residual debido a que sus contenidos audiovisuales se distribuían a través de redes alternativas –en el caso de España, se realizaba a través de ondas hertzianas-. Así, para este último grupo de países, la creación de una plataforma de cable que ofreciese el servicio de banda ancha implicó la construcción de una red desde su inicio. Lógicamente, en estos países, la inversión necesaria para ofrecer el servicio de banda ancha por cable fue muy superior a la requerida en países donde ya existía con anterioridad una red de cable de cobertura nacional.

Esta circunstancia podría haber limitado la capacidad competitiva de determinados operadores de cable respecto de los situados en otros países. En consecuencia, el efecto positivo que tiene sobre el mercado la aparición de una nueva plataforma tecnológica no vendrá determinado únicamente por su mera creación, sino que también se verá condicionado por circunstancias externas que pueden desvirtuar este potencial efecto positivo.

En el siguiente capítulo se analizará en profundidad el origen y las particularidades que caracterizaron el desarrollo de la banda ancha en España con el objeto de identificar aquellas diferencias estructurales que han convertido la competencia registrada en las redes xDSL (intraplataforma) en la verdadera fuerza dinamizadora del mercado, relegando la competencia entre

tecnologías (interplataforma) a una posición irrelevante y antagónica a la observada en la mayoría de mercados geográficos.

Encontrar las causalidades que provocaron que la expansión de una nueva plataforma tecnológica no tuviese el efecto esperado sobre el mercado de banda ancha se presume de vital importancia debido a que, en la actualidad, ha aparecido una nueva tecnología: la fibra óptica. Maximizar el despliegue de estas nuevas plataformas será fundamental a la hora de aprovechar los potenciales efectos positivos de esta nueva tecnología sobre el servicio de banda ancha y, su vez, avanzar hacia el desarrollo de una sociedad de la información que sitúe al mercado español a la vanguardia de los países desarrollados en materia de telecomunicaciones.

1.6. Conclusiones

El presente trabajo ha tenido por objeto analizar las variables que explican en mayor medida el grado de desarrollo del servicio de banda ancha en el mercado español. Así, la literatura académica ha tratado esta cuestión y ha señalado la competencia interplataforma, es decir, la competencia que ofrece el servicio a partir de plataformas tecnológicas distintas, como uno de los principales factores que, a nivel internacional, potencian la expansión de la banda ancha. Por el contrario, la competencia creada a partir de regular el acceso a la plataforma del operador incumbente, es decir, la competencia intraplataforma, se ha mostrado como una variable que apenas tenía impacto sobre el desarrollo de la banda ancha e, incluso en algunos estudios, se ha mostrado como una variable perjudicial para su expansión.

Por su parte, el desarrollo de la banda ancha en el mercado español muestra cierto retraso respecto de los resultados obtenidos por la media de los países europeos. En concreto, el mercado español muestra un grado de difusión de la banda ancha inferior a la media europea, tanto en términos de penetración del servicio como en nivel de precios. Así, se ha estimado oportuno analizar el mercado español de la banda ancha con el propósito de encontrar las causas que explicarían estos resultados.

Para poder cumplir con este objetivo, se analizaron los precios que tenía el servicio de banda ancha dentro del mercado español para un periodo de siete años (2005-2011). Los estudios realizados con anterioridad se habían centrado en evaluar, básicamente, el efecto que tenían las distintas variables sobre el grado de penetración del servicio. A modo de contribución, nuestro estudio ha analizado la incidencia que tenían estas variables sobre el nivel de precios ofertados en el mercado. Adicionalmente, el estudio también ha permitido estimar el efecto sobre la expansión de la banda ancha de variables que hasta el momento no habían podido ser analizadas.

Los resultados obtenidos para el caso español son diametralmente opuestos a los que encontramos en mayoría de la literatura: La competencia intraplataforma ha sido la principal fuerza impulsora de la expansión de la banda ancha en España; la competencia interplataforma, por el contrario, habría tenido un impacto nulo sobre su desarrollo.

Este resultado confirmaría que el mercado español se habría visto beneficiado por los potenciales efectos positivos atribuidos a la teoría de la escalera de inversión. En este mercado, la regulación del acceso a la red del operador incumbente se habría revelado como una variable fundamental a la hora de desarrollar el servicio de banda ancha. Por el contrario, el efecto positivo atribuido a la rivalidad entre distintas tecnologías –principalmente xDSL y cable– no se ha manifestado en el caso del mercado español. En este sentido, consideramos que un conjunto de factores podrían haber perjudicado la capacidad competitiva de las plataformas tecnológicas y, en consecuencia, habrían afectado el grado de efectividad de la competencia interplataforma. En concreto, nos centraremos a estudiar el efecto que tuvo el factor regulatorio sobre esta forma de competencia.

En conclusión, si el estado español pretende posicionarse como un país de referencia en el sector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, es imprescindible que incremente el grado de penetración del servicio de banda ancha entre su población. Este objetivo sólo será posible si, de forma simultánea, aumenta la presión competitiva sobre el nivel de precios de estos servicios. Para conseguir estos objetivos, los autores consideran imprescindible implementar herramientas que permitan al mercado español beneficiarse de los efectos positivos que la literatura atribuye a la competencia entre plataformas. Esta cuestión tiene aún más importancia en la actualidad, puesto que se está desplegando una nueva plataforma tecnológica, la fibra óptica, con importantes beneficios potenciales sobre la economía en general, y sobre las telecomunicaciones en particular.

1.7. BIBLIOGRAFÍA

Aron, D.J. y Burnstein, D.E. (2003) Broadband adoption in the United States: an empirical analysis. Paper presented at the 31th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Arlington, VA, USA

Andres L., Cuberes D., Diouf M. (2010) The diffusion of the Internet: A cross-country analysis. *Telecommunications Policy*, Vol. 34, n°4, pp. 323-340

Beilock, R. y Dimitrova, D.V. (2003) An exploratory model of inter-country Internet diffusion. *Telecommunications Policy*, 27, pp. 237-252.

Bouckaert, J., van Dijk, Th. y Verboeven, F. (2010) Access regulation, competition, and broadband penetration: an international study. *Telecommunications Policy*, 34, pp.661-671

Bourreau, M. y Dogan, P. (2005) Unbundling the local loop. *European Economic Review*, vol. 49, pp. 173-199

Bourreau, M. y Dogan, P. (2006) Build-or-Buy. Strategies in the Local Loop. *American Economic Review*, 96, pp.72-76.

Cambini, C. y Jiang, Y. (2009) Broadband Investment and Regulation. A Literature Review. *Telecommunications Policy*, 33, pp.559-574.

Cave, M., Majumdar, S., Rood H., Valletti, T. y Vogelsang, I. (2001) The Relationship between Access Pricing Regulation and Infrastructure Competition. Report to OPTA and DG Telecommunications and Post by Brunel University

Cave, M. y Vogelsang, I. (2003) How Access pricing and entry interact. *Telecommunications Policy*, 27, pp. 717-727

Cave, M. (2007) The regulation of access in telecommunications: a European perspective. *Warwick Business School*, University of Warwick

CoCOM (2011) Broadband access in the EU: situation at 1 July 2011. Working Document

CMT (2010) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*

CMT (2010) Comparativa internacional de ofertas comerciales de banda ancha en la Unión Europea, Diciembre

Crandall, R.W. y Jackson, C.L. (2001) The \$500 Billion Opportunity: The Potential Economic Benefit of Widespread Diffusion of Broadband Internet Access. *Criterion Economics*

Crandall, R., Ingraham, A., y Singer, H. (2004) Do unbundling policies discourage CLEC facilities-based investment? *Topics in Economic Analysis and Policy* 4(1), pp.1-23.

Chen, Y, y Savage, S. (2011) The effects of Competition on the Price for Cable Modem Internet Access. *The Review of Economics and Statistics*, 93(1), pp. 207-217

Distaso, W., Lupi, P. y Manenti, F. M. (2006) Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy*, 18, pp.87-106

European Commission, Information Society and Media Directorate-General (2010) Broadband Internet Access Cost (BIAC)

Ferguson, C. (2002) The United States Broadband Problem: Analysis and Recommendations, mimeo, *Brookings Institution*. Washington, DC

Ford, G.S. y Koutsky, T.M. (2005) Broadband and economic development: a municipal case study from Florida. *Applied Economic Studies* 1. April, pp. 1-17

Garcia-Murillo, M. y Gabel, D. (2003) International Broadband deployment: The Impact of Unbundling. Paper presented at the the 31st Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Arlington, VA, USA

Hausman, J.A., Sidak, J.G. y Singer, H.J. (2001) Cable modems and DSL: broadband Internet access for residential customers. *American Economic Review*, 91, 302-307

Hori, K. y Mizuno, K. (2009) Competition scheme and investment with stochastically growing demand. *International Journal of Industrial Organization*, 24(4), pp. 705-808.

ITU (2011) World Telecommunication/ICT Indicators Database (15th Edition)

Katz, R.L. y Suter, S. (2009) Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan. *Columbia Institute for Tele-Information Working Paper*

Kingsley, L (2005) iPovo uTA: 100 Mbps for All. *Broadband Properties*, January, pp. 14-18

Koutroumpis, A. (2009) The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, pp. 471-485

Lee, S., Marcu, M. y Lee, S. (2011) An empirical analysis of fixed and mobile broadband diffusion. *Information Economics and Policy*, vol. 23, issue 3, pp. 227-233

Lehr, W., Osorio, C., Gillett, S. y Sirbu, M. (2006) Measuring broadband economic impact. Paper presented at the 33rd Research Conference on Communications, *Information and Internet Policy*. September 23-25, Arlington, Va

McDonough, C. (2012) Fixed and mobile broadband: Demand and market structure. 23rd European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Vienna, Austria

Menzie D. Chinn y Robert W. Fairlie (2007) The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford Economic Papers*, Oxford University Press, vol. 59(1), pp. 16-44, January

MICUS Management Consulting GmbH (2010) The Impact of Broadband on Growth and Productivity. *A study on behalf of the European Commission (DG Information Society and Media)*

Miller, R., and C.S Hollist (2007). Attrition Bias. In *Encyclopedia of Measurement and Statistics*, Vol. 1, pp. 57-60. Ed. Neil Salkind. Thousand Oaks: Sage Reference.

OECD (2011) OECD Communications Outlook

Ross, S.S. (2006) A mayor's guide to FTTH: P2P, GePON, EPON, GPON – what does it all mean? *Broadband properties*, May, pp. 32-37

Wallsten, S. (2006) Broadband and Unbundling Regulations in OECD Countries. *AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies*. Working Paper 06-16, Washington, D.C.

Withman, B. (2005) FTTH expands fast around the world. *Broadband Properties*, September, pp. 42-45

Woolbridge, J., M. (2002) Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, *The MIT Press*, Cambridge, M.A.

World Bank (2009) Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact. Washington, DC

*CAPÍTULO 2: IMPACTO DE LAS POLÍTICAS REGULATORIAS
SOBRE LA CAPACIDAD COMPETITIVA DE LAS
PLATAFORMAS DE BANDA ANCHA*

2.1. Introducción

Maximizar el despliegue de las redes de banda ancha proveedoras del servicio de internet ha sido el objetivo prioritario de gran número de gobiernos que veían en este fenómeno una oportunidad de crecimiento económico y de incremento de la productividad de sus tejidos productivos.

En este sentido, numerosos estudios han identificado las variables que ayudarían a promover la difusión de esta tecnología entre la población. Una cuestión en la que numerosos autores han centrado sus investigaciones consiste en analizar qué formas de competencia incentivan en mayor grado la adopción de esta tecnología. Así, se identificaron dos tipos de competencia. Por un lado, la competencia interplataforma, es decir, la competencia surgida de la rivalidad entre distintas plataformas tecnológicas capaces de ofrecer velocidades de conexión de banda ancha. Por otro lado, se denominó competencia intraplataforma la modalidad de competencia surgida de regular el acceso a la red del operador incumbente que permitiera la entrada de nuevos operadores alternativos con unos costes de entrada reducidos.

La literatura internacional (Distaso et al, 2007; Bouckaert et al, 2010) ha identificado claramente la competencia interplataforma como la forma de competencia fundamental en el desarrollo del mercado de la banda ancha a nivel internacional. Por su parte, la literatura también ha demostrado que la competencia intraplataforma habría tenido un efecto nulo o negativo en el despliegue de dichas plataformas.

Tomando como referencia estos resultados a nivel internacional, el capítulo 1 del presente trabajo¹⁰ ha mostrado que, para el caso del mercado español, el factor relevante a la hora de explicar el desarrollo del mercado de banda ancha había sido la competencia intraplataforma, modalidad basada en el acceso regulado de los operadores alternativos a la red del operador incumbente. Por lo que respecta a la competencia interplataforma, este capítulo también ha probado que, en España, no tuvo un papel relevante en la expansión del servicio de la banda ancha.

¹⁰ Una versión reducida de este capítulo fue publicada como artículo: Fageda, X., Rubio-Campillo, R., y Termes-Rifé, M. (2014). Determinants of broadband access: Is platform competition always the key variable to success? *Information Economics and Policy*, 26, 58-67.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en el mercado español eran diametralmente opuestos a los recogidos por la literatura a nivel internacional. Ante esta situación y lejos de poner en duda las conclusiones obtenidas anteriormente por la literatura, los autores del presente trabajo se han centrado en analizar qué factores han provocado que no se cumpliesen para el caso español las implicaciones obtenidas por la literatura internacional.

Con este objetivo, los autores han analizado el proceso de creación y difusión de las plataformas tecnológicas de banda ancha, principalmente las basadas en cable. La razón por la que los autores han centrado su análisis en las plataformas de cable se debe a que las redes basadas en esta tecnología han sido las principales competidoras de la plataforma de banda ancha dominante (xDSL) construida a partir de la red telefónica pública tradicional. Asimismo, los autores también han estudiado el reciente despliegue de las plataformas de fibra óptica, así como las diferencias entre este proceso y el descrito en el caso del cable.

En este sentido, se han identificado las políticas regulatorias que han afectado al despliegue de cada una de estas plataformas tecnológicas alternativas a la tecnología xDSL –básicamente las redes de cable y, en los últimos años, también las redes basadas en la fibra óptica. Así, el marco regulatorio diseñado en cada caso habría determinado en parte la capacidad competitiva de las distintas redes y, en consecuencia, habría afectado al grado de efectividad de la competencia registrada entre las distintas plataformas tecnológicas (competencia interplataforma).

Para probar esta hipótesis se ha estimado un modelo empírico que analiza el despliegue de las plataformas de cable desde un punto de vista geográfico. Para ello, el modelo ha integrado como variables exógenas aquellas que, de acuerdo con la literatura, son fundamentales a la hora de explicar la difusión del servicio de banda ancha en un territorio. El objetivo de este ejercicio es verificar si las políticas regulatorias vigentes durante el despliegue de las plataformas de cable pudieron sesgar las decisiones tomadas por los operadores a la hora de decidir las zonas en las que concentrarían sus inversiones. De confirmarse esta hipótesis, podríamos afirmar que el marco normativo habría impedido, desde un punto de vista económico, el despliegue óptimo de las plataformas de cable a lo largo del territorio español.

Asimismo, este mismo ejercicio se ha replicado utilizando los datos relativos al reciente despliegue de las plataformas de fibra óptica. La principal finalidad es comparar los resultados obtenidos por ambas plataformas para inferir qué razones explicarían el comportamiento diferenciado de los operadores de cable y de fibra óptica a la hora de localizar geográficamente sus inversiones, así como las posibles implicaciones a nivel regulatorio.

A continuación se detalla la estructura del presente trabajo. En la siguiente sección se enumerarán aquellos factores que han afectado la capacidad competitiva de las plataformas de banda ancha alternativas a la tecnología xDSL -es decir, las redes basadas en cable o en fibra óptica. En la sección 3 se describirá de forma detallada la política regulatoria aplicada a cada una de las tecnologías de banda ancha. La revisión de la literatura se llevará a cabo en la sección 4. Este apartado incluirá, en primer lugar, un resumen con las principales aportaciones académicas encaminadas a medir el impacto de la regulación en el mercado de la banda ancha y, en segundo lugar, enumerará aquellos factores que la literatura ha identificado como determinantes en la localización de las inversiones de banda ancha. La sección 5 presentará un modelo empírico que analizará, a nivel geográfico, la difusión del servicio de banda ancha a través de las plataformas de cable y de fibra óptica y se mostrarán los resultados obtenidos. Finalmente, la sección 6 recogerá las principales conclusiones obtenidas por los autores.

2.2. Factores que condicionaron el desarrollo de nuevas plataformas de banda ancha en España

Antes de analizar en profundidad el papel de la regulación y sus efectos sobre el nivel de difusión de las distintas redes de banda ancha, es importante identificar aquellas variables que, con independencia de la regulación, también contribuyeron a mermar la eficacia de la competencia interplataforma en el mercado español. Es por ello que, en el presente apartado, se identificará a un conjunto de factores que, de acuerdo con los autores, afectaron especialmente la capacidad competitiva de aquellos operadores que, a finales de los años 90 en España, desplegaron nuevas redes de banda ancha basadas, principalmente, en la tecnología del cable. Así, a pesar de tratarse de variables exógenas al propio proceso de difusión de la banda ancha, fueron claves a la hora de determinar la viabilidad de los operadores que llevaron a cabo tal despliegue.

2.2.1. Despliegue y evolución de las plataformas proveedoras de televisión en abierto

La transmisión del servicio de televisión se inició de forma regular en los principales países desarrollados en la tercera década del siglo XX. Así, Alemania, el 22 de marzo de 1935, fue el primer país en distribuir la señal de forma regular utilizando un sistema electrónico de televisión de 180 líneas de puntos claros y oscuros, es decir, que producía imágenes en formato de media definición. Estas culminaron con la retransmisión, en agosto de 1936, de los juegos olímpicos de Berlín con una audiencia estimada de 150 mil personas. En noviembre de ese mismo año, el Reino Unido, a través de la BBC, comenzó a emitir la señal regular de televisión en alta definición –con un mínimo de 200 líneas. Un año más tarde, en 1938, Francia comenzó también sus emisiones de alta definición. En Estados Unidos, la primera compañía que estableció un servicio regular fue la *National Broadcasting Company* (NBC) en 1939. No obstante, el organismo regulador norteamericano de la radio y la televisión (Federal Communications Commission, FCC) no autorizó hasta 1941 el inicio de la televisión comercial.

Para que la señal audiovisual pudiera llegar a la población era necesario desarrollar un medio de transmisión que permitiera transportar esta señal al máximo número posible de hogares. Así, la cobertura del servicio televisivo en el territorio de los distintos países se logró mediante el despliegue progresivo de plataformas audiovisuales. Las redes que se han desplegado para este

propósito se han basado principalmente en tres tecnologías: En primer lugar, se sitúan aquellas redes en las que la transmisión de la señal se realiza a través de ondas hertzianas electromagnéticas; en segundo lugar encontraríamos las redes de cable y, por último, las redes con tecnología satelital (en el CUADRO 2 se exponen de forma detallada las características de estas plataformas audiovisuales).

CUADRO 2

Plataformas de Contenidos Audiovisuales¹¹

Televisión por onda terrestre

El servicio de televisión a través de redes de onda terrestre fue el primer sistema utilizado para transportar a larga distancia la señal televisiva. En consecuencia, esta tecnología se comenzó a emplear a mediados de la década de los años 30, coincidiendo con la difusión incipiente del servicio de televisión entre la población. Esta tecnología se ha mantenido hasta la actualidad como la más utilizada a nivel mundial a la hora de proveer el servicio de televisión entre la población. No obstante, a lo largo de estos ochenta años de difusión de la señal audiovisual se han producido múltiples progresos técnicos sobre esta tecnología; en este sentido, la digitalización de la señal analógica tradicional (TDT), llevada a cabo en la mayoría de países desarrollados a principios del siglo XXI, ha sido la última de estas mejoras registradas.

La emisión de la señal audiovisual a través de la tecnología de ondas terrestres se inicia en los mismos centros de producción, es decir, en los canales de televisión, donde se codifica la imagen y el contenido de audio. Una vez codificada, la señal se transporta a través de una red de recogida, también denominada red de contribución, hasta la cabecera de red, un centro de telecomunicaciones desde el que se inicia propiamente la distribución de dicha señal. Desde el centro de cabecera se distribuye hasta llegar a los centros emisores o de difusión. En la base de estos se encuentran equipamientos que transforman la señal eléctrica de video en una onda electromagnética y, a continuación, la envían a lo alto de las torres,

¹¹ Elaboración propia a partir de Hartwig (1991); Gutiérrez (1982); Albert y Tudesq (2001); Sinclair (2000) y López y Peñafiel (2000).

donde se ubican las antenas o sistemas radiantes. Estos últimos permiten propagar la información a larga distancia por medio del espectro de radiofrecuencia. En relación con esto, cabe aclarar que las bandas de frecuencia de la señal televisiva necesitan de una red de repetidores para asegurar la cobertura del servicio en todo el territorio (aproximadamente cada repetidor alcanza una cobertura media de 40 kilómetros). Finalmente, las ondas electromagnéticas procedentes de estos repetidores serán recogidas por las antenas situadas en las azoteas de los edificios, cuya misión será transportar la onda portadora hasta el sintonizador de nuestro televisor. Este sintonizador extrae la información electromagnética y la convierte, de nuevo, en una señal eléctrica para que, de esta manera, el contenido audiovisual pueda ser emitido por el televisor.

El coste de implementación de esta tecnología es reducido en comparación, como veremos, al resto de plataformas audiovisuales. Asimismo, ha sido la tecnología que ha permitido la rápida expansión del servicio de televisión en el mundo. Los principales inconvenientes que podríamos encontrar es la dificultad que tiene para poder hacer llegar la señal a determinadas zonas geográficas, sobretodo en áreas montañosas. Adicionalmente, la señal a través de ondas hertzianas también puede verse afectada por las condiciones climáticas del entorno; así, en zonas geográficas con climatología particularmente adversa tuvieron que instalar redes audiovisuales alternativas a las de onda terrestre.

Televisión por cable

La televisión por cable se inició en 1949 en el estado de Oregón (Estados Unidos) para reducir las zonas que no disponían de cobertura con la tecnología basada en ondas terrestres. Esta nueva tecnología ofrecía la posibilidad a los receptores de la señal audiovisual de recibir de seis a 36 canales de televisión. En consecuencia, en una primera etapa, el cable coaxial se utilizaba como tecnología complementaria de las emisiones televisivas a través de ondas hertzianas. Así, los operadores de cable se localizaron en áreas rurales o en ciudades pequeñas, y su principal función fue garantizar la recepción de la señal televisiva en estos lugares. Esta fase inicial, aunque varía según los países, se prolongó hasta finales de la década de 1960.

A principios de la década de 1970 se produjo una especialización progresiva de la oferta televisiva por parte de los operadores de cable norteamericanos; en concreto se concentraron en la emisión de largometrajes, acontecimientos deportivos y en

canales de noticias. Esta especialización provocó la aparición de canales televisivos diseñados específicamente para ser distribuidos por redes de cable. Un ejemplo de esto fue el lanzamiento del canal Time Inc.'s Home Box Office (HBO) en 1975, o de ESPN, canal especializado en la emisión de acontecimientos deportivos, y de Nickelodeon, centrado en la programación infantil, lanzados ambos en el año 1979. En el mismo sentido, en 1980 se produjo el lanzamiento del canal Cable News Network (CNN).

Otra novedad en este periodo fue que, a partir del año 1975, los operadores de cable podían reservar dentro su oferta un canal de pago para abonados (*Pay-TV*). De esta manera, a través de señales codificadas, únicamente podían visualizar los contenidos de este canal aquellos abonados que pagasen previamente por él. Estos canales enfocaron su oferta en contenidos *premium*, principalmente películas de estreno reciente. En esta segunda etapa, las plataformas de cable se fueron expandiendo progresivamente a ciudades con una densidad de población elevada. En consecuencia, en este periodo una parte de los operadores de cable abandonan la visión local de su negocio para convertirse en operadores con una cobertura a escala nacional.

Por lo que respecta a Europa, desde principios de los década de 1960, países como Holanda, Suiza o Bélgica fueron pioneros en el uso de plataformas tecnológicas de cable con el propósito de asegurar la cobertura del servicio televisivo en su territorio.

La última etapa, iniciada a finales de los años ochenta y que se ha prolongado hasta la actualidad, se caracteriza por un mayor grado de interacción entre la plataforma de cable y los abonados suscritos a esta. A modo de ejemplo, los abonados pueden visualizar películas fuera de la programación habitual de los canales, a través de la modalidad de vídeo bajo demanda. Adicionalmente, en esta etapa los operadores de cable han ampliado su oferta de servicios, ofreciendo también a sus abonados la posibilidad de acceder a la red de internet a través de la misma plataforma. Estas mejoras en la oferta de los operadores se produjo gracias a cuantiosas inversiones que permitieron, en primer lugar, convertir a digital la señal analógica audiovisual y, en segundo lugar, integrar en la plataforma la tecnología basada en la fibra óptica, la cual permitía una capacidad de transmisión de datos muy superior a la registrada hasta el momento con el cable coaxial. Así, los operadores de cable pasaron de

desplegar plataformas con una tecnología basada únicamente en el cable coaxial a plataformas que combinaban la fibra óptica con el cable coaxial (*Hybrid Fiber-Coaxial, HFC*). De este modo, las redes de cable pasaron de ser sistemas de pura distribución de señal audiovisual a convertirse en sistemas completos de telecomunicaciones, capaces de proporcionar servicios interactivos de voz y datos.

Una plataforma televisiva de cable está formada por las siguientes partes: En primer lugar, la cabecera, seguida de la red troncal, la red de distribución y, por último, la acometida hasta el abonado final. Así, en la cabecera se concentran aquellos equipamientos encargados de recibir y agrupar los contenidos audiovisuales que se emitirán a través de la red de cable. Es por ello que en esta fase se instalan receptores de los canales emitidos tanto por satélite como por ondas terrestres, a la vez que también pueden recibir directamente las señales emitidas desde los canales televisivos o centros de producción. Una vez recibidos todos los canales que conforman la oferta televisiva del operador de cable, se procederá a modular la señal de vídeo de cada uno de estos canales para conformar la señal eléctrica compuesta que se enviará a la red troncal. No obstante, el transporte de la señal eléctrica en grandes distancias presenta numerosos inconvenientes, como por ejemplo, la presencia de ruido que corrompe seriamente la calidad de la señal emitida. Para evitar esta pérdida de calidad, se modula la señal eléctrica a una frecuencia de radio -más recientemente a un formato digital- para facilitar el transporte de estos contenidos a grandes distancias sin perder apenas la calidad de su señal.

Por su parte, la función principal de la red troncal consiste en repartir la señal generada por la cabecera a todas las zonas de distribución de la red de cable. Antes de transportar la señal a la red de distribución, se convertirá la señal nuevamente en eléctrica para continuar su camino hacia el hogar del abonado a través de la red de distribución de cable coaxial.

La red de distribución tiene que garantizar la energía necesaria para poder derivar la señal a todos los abonados, a la vez que debe compensar las pérdidas de calidad que puedan haberse producido durante su transporte por la red troncal. Es por ello que en esta fase se instalan potentes amplificadores de la señal, a fin de asegurar la energía necesaria. La longitud de la red de distribución hasta llegar a la acometida suele ser inferior a los dos kilómetros. Finalmente, está la acometida hasta la casa

del usuario; generalmente se despliegan derivaciones desde el cable de distribución, utilizando para ello un cable coaxial flexible que finaliza en el televisor del abonado. La calidad final percibida por el usuario dependerá en gran medida de la calidad de la señal en este último tramo de la red de cable.

Como ya se ha explicado anteriormente, la principal ventaja de esta plataforma era que podía distribuir el servicio de televisión en zonas donde la tecnología de onda terrestre, ya fuese por razones orográficas o climatológicas, no era capaz de cubrir. Entre los inconvenientes de las plataformas de cable encontraríamos la sensibilidad del cable coaxial ante perturbaciones externas (ruido) que pueden llegar a perjudicar la calidad de la señal audiovisual que transportan. Otra desventaja la encontraríamos en el elevado coste que comporta el despliegue de este tipo de redes por todo el territorio nacional.

Televisión por satélite

La era de las comunicaciones por vía satelital se inicia en 1957, año en que la Unión Soviética lanzó su primer satélite Sputnik. A partir de este primer lanzamiento, los principales países desarrollados siguieron esta estrategia y lanzaron sus propios satélites de comunicaciones. De acuerdo con Flichy (1993) el lanzamiento de múltiples satélites de comunicaciones provocó un aumento exponencial del volumen de información intercambiada entre los países.

No obstante, la primera vez que se difundió por satélite contenido televisivo fue en 1962, cuando entró en funcionamiento el Telstar I, un satélite norteamericano diseñado para transportar señales de televisión, teléfono y datos a alta velocidad. Por su parte, el primer satélite comercial, llamado Intelsat I, se puso en órbita geoestacionaria en el año 1965. Como norma general, es necesario que los satélites utilizados para difundir la señal de televisión describan una órbita geoestacionaria. La órbita geoestacionaria se produce cuando el satélite viaja a una velocidad angular idéntica a la de la tierra; esto permite que el satélite se mantenga inmóvil en relación a un punto fijo que esté situado sobre la faz de la tierra. Adicionalmente, también será necesario que el satélite orbite a 35 mil kilómetros de altura, punto donde la fuerza gravitacional de la tierra tendrá la misma intensidad que la fuerza centrífuga del propio satélite. Si el satélite se situara a una altura superior, éste se perdería en el espacio; si, por el contrario, estuviera a una altura inferior, el satélite

caería empujado por el peso de la gravedad. Por lo tanto, la órbita geoestacionaria nos permite mantener en órbita un satélite alrededor de la tierra y, además, que se mantenga inmóvil respecto de un punto de referencia en la tierra. Estas características convirtieron el satélite en una herramienta idónea para los sistemas de telecomunicaciones ya que las estaciones, tanto las emisoras como las receptoras de la señal situadas en el territorio, tenían asegurada una comunicación directa y permanente con éste.

Adicionalmente, en 1974 el satélite AT-6 fue el primero en incorporar la tecnología de difusión directa (*DBS, Direct Broadcast Satellite*). Esta nueva tecnología permitía la difusión de canales de televisión desde el satélite hasta las antenas parabólicas instaladas en las azoteas de los edificios donde residían los abonados.

La señal de televisión transmitida por satélite se inicia en una antena transmisora ubicada en un centro de enlace ascendente. El plato de enlace de la antena se orienta hacia el satélite y la señal, previamente modulada, se transmite dentro de un determinado rango de frecuencias. Esta señal será recibida por uno de los transpondedores colocados a bordo del satélite y sintonizados con esa banda de frecuencia concreta para, posteriormente, devolver una señal descendente desde el satélite de comunicaciones hacia la zona que éste ilumina en la superficie terrestre.

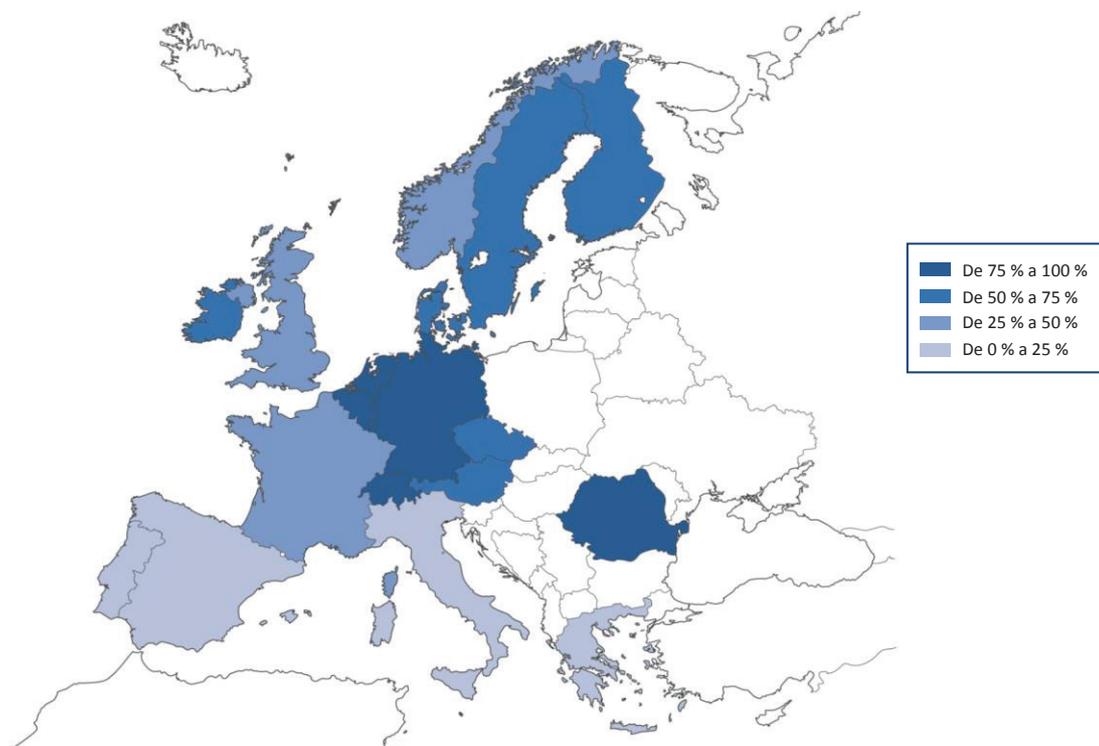
Finalmente, una antena parabólica recogerá esta señal, muy débil debido a la gran distancia recorrida, y la concentrará en un punto focal del plato para aumentar la potencia de dicha señal. La antena parabólica también incluye un convertidor que transformará la señal al formato apropiado para poder ser emitida por la televisión. Adicionalmente, en el caso de recepción de servicios de pago por visión será necesario un decodificador de la señal.

La principal ventaja de esta tecnología es que se pueden salvar grandes distancias sin importar la topografía o la orografía del terreno, y se pueden usar antenas que tengan coberturas geográficas amplias, de manera que muchas estaciones receptoras terrenales puedan recibir y distribuir simultáneamente la misma señal. No obstante, su inmenso coste de financiación, necesario para poner en órbita un satélite geoestacionario, es el principal inconveniente de esta tecnología.

La evolución de las diversas plataformas audiovisuales a nivel internacional ha sido muy diversa. Así, en países como Estados Unidos o en Europa, Bélgica y Holanda, se desplegaron varias plataformas –mayoritariamente plataformas de cable– para asegurar la correcta recepción del servicio de televisión en abierto por parte de la población. Como ya se ha explicado anteriormente, las redes que distribuyen la señal mediante ondas terrestres eran altamente sensible a las condiciones climatológicas; en consecuencia, en países con un clima adverso, el despliegue de redes de cable fue mucho más prolífico que en países con unas condiciones climatológicas favorables. En el mismo sentido, en países con zonas grises, es decir con áreas geográficas que por condiciones orográficas no recibían satisfactoriamente la señal televisiva a través de ondas hertzianas, también se desplegaron plataformas televisivas alternativas de cable.

En consecuencia, la expansión de plataformas alternativas a la tecnología de ondas terrestres fue divergente entre los distintos países y respondió a variables exógenas a la demanda. Este resultado se puede apreciar en la siguiente figura. En esta se detalla el porcentaje de hogares que, a nivel europeo, tenían acceso a una red de televisión de cable en 1996. Se observa cómo los países que conformaban la Europa meridional -caracterizados por un clima de temperaturas suaves y precipitaciones moderadas- mostraban una posición predominante de las plataformas de ondas terrestres. Por el contrario, en países del centro y norte de Europa, con unas condiciones climatológicas más adversas para una correcta recepción de la señal, se apreciaba una significativa implantación de las plataformas alternativas de cable.

Figura 12. Hogares pasados por cable respecto de total de hogares con televisión. Año 1996 (% sobre hogares totales)



Fuente: Elaboración propia a partir de European Audiovisual Observatory (Yearbook, 2004)

Por lo que respecta a la provisión del servicio televisivo mediante satélites geoestacionarios, el desarrollo de esta tecnología a nivel internacional se produjo a finales de la década de los años 70, aproximadamente 25 años después del inicio de la difusión de la señal televisiva a través de las redes de ondas terrestre o de cable; en ese periodo, la gran mayoría de la población en los países desarrollados ya había sido provista de una plataforma audiovisual que les asegurase una correcta recepción de la televisión en abierto. En consecuencia, los distribuidores de señal televisiva mediante plataformas satelitales se centraron en otras formas de negocio, como la provisión de canales internacionales o la comercialización de oferta televisiva de pago para poder acceder a contenido *premium*.

A mediados de la década de los años 90, una serie de mejoras tecnológicas permitieron acceder a la red de Internet a través de las plataformas televisivas de cable. En primer lugar, se diseñaron los denominados cable-modems, terminales cuya finalidad era convertir las plataformas de cable -un medio de difusión de señal televisiva- en un medio de transmisión de datos digitales. En

segundo lugar, se transformaron las redes de cable en una plataforma que permitiese la comunicación en los dos sentidos (*two-way communications*). Este requisito fue fundamental para que el cliente no recibiera únicamente información sino que también pudiera enviarla. En tercer lugar, a mediados de los años 90 se desarrolló el protocolo DOCSIS, una interface estándar que permitía la interoperabilidad de los cable módems; es decir, los productores podrían vender su hardware con independencia del proveedor de Internet al que estuviera suscrito el comprador. La consecución de estos tres hitos llevó a los operadores de cable a realizar las inversiones necesarias para ofrecer el servicio de acceso a Internet a sus clientes y, adicionalmente, comenzaron una intensa campaña de promoción de este servicio. La iniciativa fue un éxito: A finales de 1998, Estados Unidos ya contaba con 550.000 clientes que accedían a Internet a través de un cable-módem. Este éxito se debió, entre otras razones, a que la velocidad de descarga ofrecida era de 10 Mbps y la de subida era de 128 kbps. Estas velocidades eran muy superiores a las ofrecidas por las compañías de telecomunicaciones, de tan sólo 28.8 kbps.

Por lo tanto, aquellos países que registraban en su territorio una presencia significativa de la televisión por cable dispusieron, en un periodo breve de tiempo, de dos plataformas de acceso a Internet con una elevada tasa de penetración entre la población y, además, sustitutivas entre sí: las plataformas de cable y la red pública telefónica (PSTN). Por el contrario, en países donde la televisión por cable era residual, como en el caso del estado español, la mayoría de la población únicamente dispuso de la red pública telefónica (PSTN) para acceder a Internet¹². En este sentido, cabe puntualizar que se descartó la posibilidad de comercializar Internet a través del resto de plataformas televisivas (ondas terrestres y satélite) debido, principalmente, a la imposibilidad de ofrecer el servicio a unos costes competitivos (efectivamente, las redes satelitales permitían el tráfico de datos; no obstante, su coste de acceso era extraordinariamente elevado).

El presente apartado ha evidenciado que la existencia previa de plataformas televisivas de cable fue una variable muy significativa a la hora de determinar tanto la penetración como el grado de competitividad de las plataformas de

¹² Como ya se detallado en apartados anteriores, los operadores propietarios de la red pública telefónica (PSTN) ofrecieron, en un primer momento, el servicio de Internet de banda estrecha a través del servicio de acceso conmutado (RTBC). Posteriormente, a finales de la década de los años noventa, estos mismos operadores comenzaron a ofrecer el servicio de Internet de banda ancha a través de la tecnología xDSL.

cable proveedoras del servicio de banda ancha. Este sería el caso de países como Estados Unidos, dónde la inversión en las distintas plataformas televisivas de cable -desplegadas a mediados del siglo XX- se había amortizado durante más de 40 años. En consecuencia, las inversiones necesarias para adaptar la red al servicio de banda ancha fueron relativamente reducidas.

Por el contrario, en el caso español, el despliegue de la oferta de banda ancha por cable requería, a mediados de los años 90, de un volumen de inversión muy elevado¹³ ya que la presencia de este tipo de redes había sido prácticamente nula hasta ese momento. Como se demostrará en los siguientes apartados, el coste de crear desde cero una plataforma de cable en pocos años fue un lastre muy pesado para la competitividad y la viabilidad de los operadores de cable españoles.

2.2.2. La crisis financiera de las puntocom

A mediados de los años 90, los mercados financieros internacionales atravesaban un periodo de marcada euforia debido, principalmente, al nacimiento de una nueva industria basada en el desarrollo de la red Internet. Esta euforia se trasladó al resto de los sectores en la medida en que este entusiasmo se tradujo en un incremento muy significativo de la inversión en el sector de las telecomunicaciones. De esta manera, la inversión de los operadores de telecomunicaciones en nuevos equipos se incrementó exponencialmente a fin de cubrir la extraordinaria demanda que supuestamente iban a tener estos nuevos servicios en el corto plazo. Este crecimiento condujo, a su vez, a un incremento muy significativo en la valoración financiera de estas empresas de telecomunicaciones.

En consecuencia este fenómeno, localizado entre 1997 y 1998, se tradujo en importantes plusvalías para los titulares de esas acciones. En relación con esto, Kindleberger (2000) analizó el proceso que provocó que estas ganancias, obtenidas en un periodo breve de tiempo, acabaran convirtiéndose en la base para crear la burbuja financiera que afectó al sector de las telecomunicaciones a finales del siglo XX y principios del siglo XXI. Kindleberger sugirió que lo que comienza siendo una oportunidad de inversión "racional" se convierte,

¹³ Inversión necesaria estimada en más de 630 mil millones de pesetas (3.780 millones de euros) en los primeros 10 años. (El País, 7/7/1999)

por razones esencialmente psicológicas, en un proceso "irracional" que involucra a inversores que adquieren activos financieros por encima de su valor real debido a la errónea creencia de que van a recibir importantes beneficios en un periodo corto de tiempo. En otras palabras, la burbuja se forma porque los agentes valoran incorrectamente los beneficios futuros de ser propietario de esos activos.

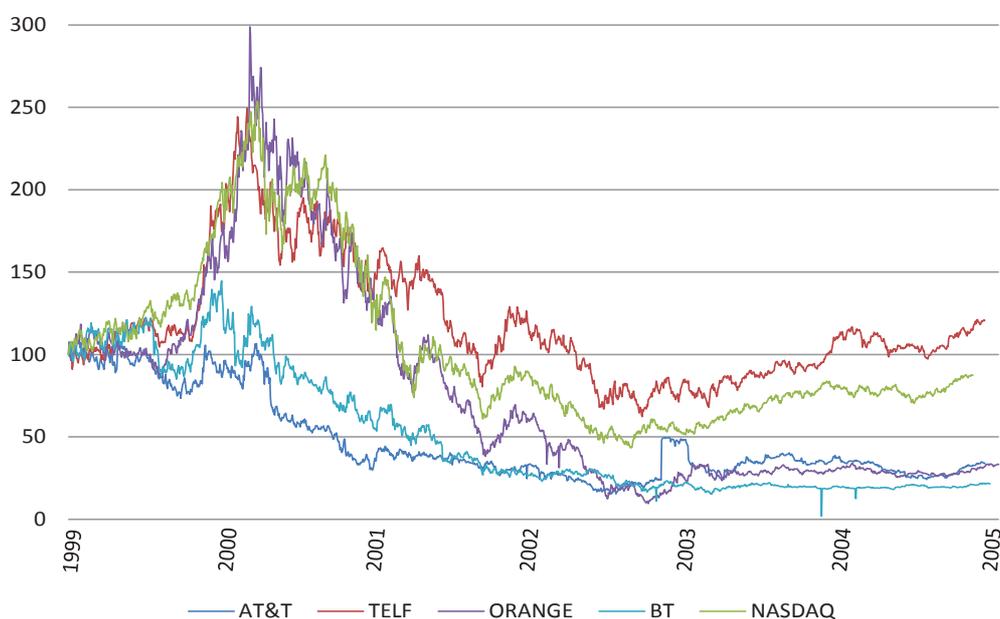
Este proceso provocó que, a pesar que los resultados empresariales de estas empresas eran reducidos, el valor de sus acciones se incrementara de forma exponencial.

No obstante, a principios del año 2000 se alcanzó un punto de inflexión: La razón fue la creciente divergencia entre la estimación bursátil de las empresas de telecomunicaciones y los resultados reales que presentaba esta industria. A partir de este momento, se observó una corrección importante de los mercados, tanto financieros como productivos, que provocó una drástica caída del valor de los activos financieros relacionados con las empresas de telecomunicaciones (no únicamente de las acciones, sino también bonos y otros activos de deuda privada). Este cambio en las expectativas de beneficios se tradujo en un endurecimiento de las condiciones financieras de los canales de financiación de dichas empresas, principalmente reflejado en un incremento de los tipos de interés de su deuda. En el mismo sentido, gran parte del capital invertido, que hasta entonces había corregido la diferencia creciente entre el gasto y los ingresos de las nuevas redes, se retiró de estas compañías, dejándolas en una situación difícil desde el punto de vista financiero.

La drástica caída, desde principios del año 2000, del precio de las acciones se muestra en la figura 13. En concreto, se observa la evolución de las acciones de AT&T, British Telecom (BT), Orange y Telefónica de España desde el año 1999 al 2005. También se incluyen los resultados del NASDAQ-100, el índice bursátil que concentra las principales empresas tecnológicas a nivel mundial.

En todos los casos se observa un rápido aumento de su cotización a finales de los años noventa y cómo, a partir del año 2000, se registra una caída incesante de su valor hasta inicios del año 2003. Cabe señalar que los valores bursátiles de estas empresas nunca han vuelto a acercarse a los niveles registrados antes del inicio de la crisis financiera.

Figura 13. Cotización bursátil de las principales empresas de telecomunicaciones (base 1 de enero de 1999=100)



Fuente: Elaboración propia

El descenso pronunciado de precio de las acciones indicó también un cambio radical en el sentimiento subyacente de los mercados financieros hacia la industria de las telecomunicaciones. El resultado fue una crisis generalizada en la industria de las telecomunicaciones que se prolongó hasta mediados de la primera década del siglo XXI. Como estrategia para superar esta situación adversa, los operadores iniciaron un proceso de reestructuración interna en un intento de reducir los gastos e incrementar, de esta manera, su nivel de eficiencia.

Un ejemplo de cómo afectó la creación de esta burbuja especulativa a los proveedores de servicios de telecomunicaciones lo encontraríamos en la concesión de las licencias de tercera generación de telefonía móvil (3G). A finales de los años noventa, la *International Telecommunication Union*¹⁴ (ITU) junto con el resto de la comunidad mundial de la industria móvil, desarrolló una nueva norma de comunicaciones móviles (comúnmente denominada 3G) que permitía una mayor velocidad de transmisión. En Europa, este nuevo protocolo fue denominado sistema UMTS-2000 y para garantizar la calidad de

¹⁴ La *International Telecommunication Union* (ITU) es la agencia de las Naciones Unidas especializada en las tecnologías de la información y la comunicación.

las comunicaciones se les atribuyó una nuevas bandas de frecuencias de radioespectro.

En este punto, cabe recordar que las bandas de frecuencia son propiedad de cada uno de los estados y que, en caso de que los operadores quisieran utilizar este recurso para ofrecer comunicaciones móviles, deberían solicitar una licencia en cada uno de los estados donde tuvieran la intención de llevar a cabo su actividad. Así, a principios del año 2000 –en plena burbuja tecnológica- los países sacaron a licitación dichas bandas de frecuencia. Tal y como ya se ha expuesto anteriormente, en ese periodo las expectativas de beneficios en el sector de las telecomunicaciones estaban, como se comprobó posteriormente, sobredimensionadas respecto a los beneficios futuros que esta industria podía generar.

En consecuencia, los distintos operadores móviles se lanzaron a una carrera por conseguir dichas frecuencias con el objetivo de asegurarse la provisión a futuro de servicios móviles basados en tecnología 3G. A raíz de ello, las pujas en las subastas llevadas a cabo en algunos países superaron ampliamente las previsiones de los distintos gobiernos.

Así, en la siguiente tabla se puede observar cómo en Alemania y Reino Unido se registraron cifras completamente desorbitadas, superando los 50 y los 38 mil millones de euros respectivamente. En el caso de Alemania, esta cifra implicaba que los operadores habían pagado por las bandas de frecuencia 3G más de 600 euros por habitante, mientras que en el caso de Reino Unido esta cantidad era levemente inferior, hasta los 593 euros.

Tabla 7. Principales licitaciones de frecuencia llevadas a cabo en Europea para la provisión de servicios móviles 3G

País	Valor total de la licitación (millones de euros)	Valor per cápita (euros)	Nº de concesiones	Fecha de la subasta
Alemania	50.800	628.00	6	agosto de 2000
Reino Unido	38.300	593.72	5	abril de 2000
Italia	10.907	179.19	5	octubre de 2000
Países Bajos	2.720	161.32	5	julio de 2000
Austria	774	90.61	6	noviembre de 2000

Dinamarca	536	95.10	4	octubre de 2001
Bélgica	452	40.34	3	marzo de 2001
Grecia	448	41.53	3	julio de 2001

Fuente: Elaboración propia

El elevado precio que pagaron los operadores móviles en algunos países supuso, en muchos casos, una carga financiera excesiva para estos operadores en los años posteriores. Este fue el caso, por ejemplo, de la operadora British Telecom (BT) que, en el año 2005 se vio obligada a vender su unidad de negocio de telefonía móvil O2 a Telefónica de España con el objetivo de reducir su elevado ratio de endeudamiento. Una parte significativa de esta deuda se había destinado a obtener las licencias necesarias para ofrecer servicios móviles a través de tecnología 3G en el Reino Unido.

Cabe señalar que la licitación de las frecuencias destinadas a proveer servicios móviles a través de tecnología LTE¹⁵ –también denominada 4G- alcanzó unas cifras muy inferiores a las que se habían ofrecido, una década antes, para desarrollar la tecnología 3G. Así, el gobierno alemán recaudó, en el año 2010, un total de 4.385 millones de euros, cifra muy inferior a los 50.800 millones obtenidos anteriormente en la subasta de frecuencias 3G. En el caso del Reino Unido, la recaudación por la licitación de las bandas de frecuencias previstas para ofrecer conectividad 4G alcanzó los 2.700 millones de euros.

Estas magnitudes ayudan a ilustrar hasta qué punto el sector de las telecomunicaciones gozaba del favor de los inversores a finales de los años noventa; esta situación se torció a partir de la explosión de la burbuja tecnológica, ya que todas las empresas de telecomunicaciones vieron como se les endurecían drásticamente las condiciones de endeudamiento. En el caso de los operadores de cable españoles, la situación fue particularmente difícil ya que, en primer lugar, se encontraban con unas elevadas necesidades de inversión -debido al despliegue de sus propias redes por todo el territorio- y, en segundo lugar, se encontraban inmersas en un proceso interno de fusiones que incrementaron significativamente sus ratios de endeudamiento durante esos años.

¹⁵ La tecnología LTE (acrónimos del concepto Long Term Evolution) representa el último estándar en redes de telefonía móvil. Es una evolución de la tecnología UMTS y garantiza, respecto de su predecesora, una mayor capacidad de transferencia de datos, alcanzando velocidades que pueden superar los 100 Mbps.

Un ejemplo que ilustraría esta situación se podría encontrar en el operador de telecomunicaciones Auna: En octubre del año 2001, las principales entidades financieras del país se negaron a conceder un crédito sindicado al *holding* empresarial Auna por un valor de 500 mil millones de pesetas (3.000 millones de euros)¹⁶. La razón que esgrimieron las entidades bancarias fue que, ante un nivel de endeudamiento tan elevado, no veían suficientes garantías que asegurasen el éxito de la operación. Para sortear esta situación, el operador de telecomunicaciones se vio obligado a realizar una ampliación de capital de 119.797 millones de pesetas (720 millones de euros) para poder hacer frente a sus obligaciones financieras en el corto plazo. Cabe señalar que con esta operación el Banco Santander Central Hispano (SCH) se convirtió en el máximo accionista del grupo empresarial Auna.

A este respecto, cabe señalar que la literatura económica ha analizado las consecuencias que tuvo el estallido de la burbuja tecnológica sobre el sector de las telecomunicaciones. Así, Fransman (2004) analizó el papel que jugaron los mercados financieros en la creación de la burbuja especulativa que afectó al sector de las telecomunicaciones entre los años 1996 y 2003. En este artículo, el autor confirmó que el estallido de la burbuja tecnológica provocó una devaluación importante de todos los activos de las empresas de telecomunicaciones así como de su valoración en los principales mercados financieros.

Los resultados también permitieron demostrar que los operadores incumbentes gozaron de algunas ventajas respecto de los operadores de reciente incorporación al mercado. En concreto, estos operadores dispusieron de fuentes de recursos adicionales que les permitieron reducir progresivamente sus niveles de endeudamiento. El origen de estos recursos los encontraríamos en los servicios básicos más tradicionales –por ejemplo, la cuota de acceso de la línea telefónica- sobre los cuales los operadores incumbentes aún sostenían la exclusividad de su comercialización.

Otra ventaja significativa para los operadores incumbente fue que la mayoría de estas empresas habían sido las primeras que habían recibido una licencia para iniciar el servicio de la telefonía móvil. La telefonía móvil era un mercado emergente con elevados rendimientos económicos que habrían sido de gran utilidad a la hora de superar la difícil situación que atravesaba el sector. Por lo

¹⁶ Diario Abc, 19/10/2001

tanto, el autor afirma que fueron los operadores incumbentes los grandes supervivientes de dicha crisis, convirtiendo a los operadores de reciente incorporación en los principales perjudicados de la recesión.

Finalmente, el autor también afirma que, de entre las empresas más afectadas por la crisis, se encontraban aquellas que habían tenido que liderar procesos de absorción y fusión, ya que, en un periodo corto de tiempo, vieron incrementar sus gastos financieros de forma muy significativa. Cabe recordar que, en los años de mayor crisis del sector –del año 2000 al 2003– los operadores de cable españoles se encontraban en medio de un intenso proceso de fusiones y adquisiciones.

En conclusión, podemos afirmar que la forma de proveer la televisión en abierto, así como el estallido de la burbuja tecnológica a finales de los años 90, fueron dos factores que afectaron la capacidad competitiva de los nuevos operadores de banda ancha, especialmente de aquellos basados en la tecnología de cable. Esta menor capacidad competitiva de los operadores de cable habría debilitado de forma significativa la competencia basada en la rivalidad entre distintas plataformas tecnológicas (competencia interplataforma). En contraposición, esta situación habría otorgado un mayor protagonismo dentro del mercado español a la competencia basada en el acceso regulado a la red del operador incumbente (competencia intraplataforma).

Una vez identificadas las variables exógenas que han tenido una mayor incidencia sobre la competencia interplataforma, la siguiente sección analizará el marco regulatorio aplicado a cada una de las plataformas tecnológicas.

En este sentido, cabe remarcar que la competencia interplataforma ha recogido tradicionalmente la rivalidad surgida entre los operadores de cable y los basados en tecnología xDSL (la comercialización masiva de ofertas basadas en redes de fibra óptica no apareció hasta entrada la segunda década del siglo XXI). Por esta razón, la siguiente sección tratará, de forma prioritaria, aquellas cuestiones que afectaron en mayor medida a las redes de cable. No obstante, también se analizará la regulación correspondiente al resto de plataformas tecnológicas (xDSL o fibra óptica).

El objetivo último del presente trabajo será determinar si el marco normativo benefició o perjudicó a la competencia interplataforma y si, en concreto, pudo

llegar a perjudicar la capacidad competitiva de las plataformas alternativas a la tecnología xDSL.

2.3. Marco regulatorio aplicado al despliegue de las plataformas de banda ancha

Tal y como se ha señalado anteriormente, el objetivo del presente trabajo será analizar las implicaciones que ha tenido la política regulatoria sobre la capacidad competitiva de las distintas plataformas de banda ancha. Así, en este capítulo se describirán de forma detallada los marcos legislativos aplicados a cada una de las tecnologías de banda ancha. No obstante, en primer lugar identificaremos las barreras a la entrada que justifican que las redes de banda ancha estén sujetas a una intensa actividad regulatoria.

2.3.1. Marco teórico: Las industrias de red

Entendemos como barreras de entrada cualquier elemento que coloque a los potenciales operadores entrantes en una posición desfavorable respecto a las empresas ya establecidas y que, debido a ello, estas últimas obtengan beneficios extraordinarios. En este sentido, Baumol y Willig (1981) llegaron a la conclusión que la existencia de costes hundidos constituía una importante barrera a la entrada del mercado de nuevos operadores.

El concepto coste hundido se refiere al conjunto de costes que son irre recuperables una vez la empresa ha iniciado la actividad, es decir, no recuperará la inversión aunque dicha empresa finalice su actividad productiva. La presencia de importante costes hundidos determina que la función de rendimientos a escala del mercado sea creciente, es decir, a medida que se incrementa la producción, menor es su coste medio unitario. Esta condición hace que las empresas ya instaladas en un mercado sean más eficientes que las de reciente entrada. Esta característica es la que nos lleva a afirmar que toda industria con elevados costes hundidos presentará importantes barreras a la entrada para las potenciales empresas entrantes y, en consecuencia, el mercado tenderá por naturaleza a una situación de competencia imperfecta. Esta característica se considera un fallo del mercado, es decir, la existencia de competencia imperfecta hará que el mercado por sí mismo no sea capaz de encontrar un equilibrio eficiente desde un punto de vista paretiano. Es en este punto cuando se hace necesaria la intervención pública con el objetivo de reducir esta pérdida eficiencia.

Como se ha indicado anteriormente, el presente trabajo tiene por objeto analizar los condicionantes que afectaron a la competencia originada entre las

distintas plataformas tecnológicas presentes en el mercado español (competencia interplataforma). Es por ello que, a continuación, se identificarán las principales barreras a la entrada que tuvieron que afrontar los operadores que entraron en el mercado y que eran propietarios de plataformas –basadas en tecnología cable– distintas de la del operador incumbente –basada en tecnología xDSL.

Así, cuando en el año 1997 salieron a concurso público las distintas demarcaciones territoriales para la prestación del servicio de telecomunicaciones por cable en España, los potenciales operadores adjudicatarios se encontraron ante importantes barreras a la entrada, tanto en el mercado audiovisual como en el propio de las telecomunicaciones.

2.3.1.1. Barreras a la entrada en el mercado de televisión de pago

Por lo que respecta al mercado audiovisual, a mediados de los años 90 diversos operadores ya ofrecían al público el servicio de acceso a canales de pago con contenidos *premium*. Este era el caso de Canal Satélite, empresa creada en el año 1994 como plataforma de televisión analógica por satélite. La propiedad de esta plataforma de contenidos audiovisuales pertenecía al operador Sogecable –en la actualidad PRISA TV- empresa filial del grupo PRISA. En 1997 se cambió su denominación por Canal Satélite Digital. La razón de este cambio se debió a la digitalización de la señal analógica, hecho que permitió a la empresa multiplicar el número de canales ofertados.

Por su parte, el operador Vía Digital inició su actividad como plataforma satelital de contenidos audiovisuales en 1997. Su principal accionista era Telefónica de España, con el 35% del capital, seguido de otras empresas con menor representación, como fue el caso de Radiotelevisión Española (RTVE), Televisa, el grupo Recoletos y algunos de los entes públicos que conforman el grupo FORTA (Telemadrid, Televisión de Galicia y Radiotelevisión Valenciana). La emisión de esta plataforma se realizaba a través de la red de satélites del operador Hispasat. Cabe señalar que Telefónica de España formaba parte de la estructura societaria de Hispasat, con un 13,2% del capital social.

No obstante, la emisión de canales televisivos a través de plataformas satelitales conllevaba unos costes de emisión muy elevados. Este hecho, junto a la elevada competencia por hacerse con los derechos en exclusiva de

determinados contenidos audiovisuales (eventos deportivos, estrenos de largometrajes, etc) provocó que las dos plataformas de satélite acumularan cuantiosas pérdidas en los primeros años de funcionamiento. Esta situación se resolvió en el año 2003, cuando ambas compañías se fusionaron, creando una nueva empresa denominada Digital Plus. Dada la posición de dominio que, sin duda, esta nueva empresa iba a tener dentro del mercado de televisión de pago, todo el proceso de integración fue tutorizado por el Gobierno. En relación con esto, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) diseñó las condiciones para poder dar la aprobación a esta fusión y asegurar, a la vez, el funcionamiento del mercado dentro de un entorno competitivo.

No obstante, a finales del año 1990, el operador Sogecable se había convertido en el primer operador autorizado para ofrecer acceso a una televisión de pago a través de un sistema decodificador de la señal. Este primer lanzamiento se realizó por medio de una plataforma de ondas terrestres y bajo el nombre comercial de Canal plus. Una de las condiciones que impuso el Gobierno para otorgar la licencia fue que debían emitir un mínimo de seis horas diarias en abierto, permitiendo la modalidad de televisión de pago el resto del día.

En consecuencia, el operador Sogecable comercializó sus contenidos audiovisuales a través de dos plataformas tecnológicas -satélite y ondas terrestres- desde 1994 hasta 2005, año en el que el canal de pago por ondas terrestres (Canal plus) desapareció y se convirtió en Cuatro, un canal emitido en abierto propiedad también de Sogecable¹⁷. Este cambio fue posible gracias a la decisión del Consejo de Ministros, del 29 de julio de 2005, en la que se cambió las condiciones suscritas en 1989 referentes al tipo de licencia del canal. En lo que respecta propiamente a Canal plus, éste pasó a emitirse exclusivamente a través de la plataforma satelital Digital plus.

Por lo tanto, en agosto de 1997, cuando se convocó el concurso público para la adjudicación de las concesiones para la prestación del servicio de telecomunicaciones por cable en las distintas demarcaciones territoriales, existían tres plataformas (dos satelitales y una basada en ondas terrestres) con cobertura en prácticamente la totalidad del territorio nacional que ya ofrecían servicios de televisión de pago con acceso a contenidos *premium*.

¹⁷ Con posterioridad, el día 18 de diciembre de 2009, el grupo Mediaset y el grupo PRISA presentaron un acuerdo por el cual el canal Cuatro sería adquirido por Gestevisión Telecinco, empresa filial del grupo Mediaset.

En este sentido, la presencia de operadores de televisión de pago implantados previamente en el territorio tenía un doble efecto negativo: En primer lugar, la rivalidad con estos operadores obligaba a ofrecer un precio altamente competitivo de los paquetes televisivos. A este respecto, la existencia de importantes costes hundidos en esta industria hacía difícil que los operadores de cable, que habían entrado recientemente al mercado, pudieran ofrecer este servicio a precios competitivos. En segundo lugar, la competencia con estos operadores también aumentaba los costes de hacerse con los derechos de difusión de determinados canales *premium*. Un ejemplo de ello fue la adquisición de los derechos de emisión en régimen de exclusividad de determinados eventos singulares, como por ejemplo la emisión de los mundiales de fútbol¹⁸ o de partidos de la liga de fútbol profesional.

En relación con esto, es numerosa la literatura (Karikari et al, 2003; Goolsbee y Petrin, 2004; Kasuga et al, 2007 y Cincera y Noury, 2004) que ha probado que la televisión de pago por cable y por satélite eran servicios altamente sustitutivos. Adicionalmente, también concluyeron que los operadores de televisión por satélite se comportaban de manera más agresiva ya que trataban de expulsar del mercado a la competencia. De acuerdo con estos resultados, la rápida expansión de las plataformas de televisión por satélite a principios de los años noventa habría afectado negativamente las posibilidades de expansión de los operadores de cable en España.

A continuación, se muestra el número de abonados que, en el año 1999, habían contratado una de las plataformas que ofrecían televisión de pago en España.

Tabla 8. Abonados a televisión de pago por tipo de plataforma tecnológica, 1999

	Número de abonados	Cuota de mercado (%)
Satélite	1,253,604	59.0%
Ondas terrestres	760,424	35.8%
Cable	109,187	5.1%
Total TV pago	2,123,215	100.0%

Fuente: Informe Anual (CMT, 2000)

¹⁸ En 1999, Vía Digital consiguió a cambio de 26 mil millones de pesetas los derechos de emisión en exclusiva del Mundial de Corea, en el año 2002.

La tabla muestra como los operadores de cable iniciaron su actividad en un momento en el que 95 por ciento del mercado estaba copado por operadores satelitales o de ondas terrestres.

Adicionalmente, en el año 2000 se sumó un nuevo competidor al mercado de la televisión de pago: La televisión digital terrestre (TDT). Efectivamente, en el año 1999, el gobierno otorgó una licencia de explotación del servicio de TDT a la empresa Onda Digital, SA. El accionariado de esta empresa estaba formado principalmente por Auna (49%), Media Park (15%), Grupo Planeta (15%) y Carlton Communications PLC (7,5%); el resto del accionariado lo conformaban cajas de ahorro, como Caixa Catalunya (3,5%), Caixa de Vigo (3%) o Caja de Ahorros del Mediterráneo (3%), entre otras. Es interesante señalar que empresas como Auna, Caixa Catalunya o Caja de Ahorros del Mediterráneo eran, a su vez, importantes inversores de las redes de cable, plataformas que en un principio eran competencia directa de esta nueva tecnología.

Así, Onda Digital SA lanzó su oferta de televisión de pago bajo el nombre comercial de QuieroTV en mayo del año 2000. A pesar de este inicio prometedor, los accionistas participantes se vieron obligados a suspender la actividad comercial de la empresa y a liquidarla en un plazo inferior a los dos años, debido principalmente a las cuantiosas pérdidas que acumulaba. Esta experiencia corrobora la enorme dificultad que ha existido históricamente a la hora de promover la entrada de nuevos competidores en el mercado español de televisión de pago.

En resumen, los operadores de cable se encontraron con importantes barreras de entrada al mercado de televisión de pago. Estas barreras fueron causadas, en primer lugar, por la existencia de importantes costes hundidos y, en segundo lugar, por la imposibilidad de hacerse con los derechos de emisión de determinados contenidos, que en ese momento estaban en poder de la competencia.

2.3.1.2. Barreras a la entrada en el mercado de las telecomunicaciones

El inicio del despliegue de las redes de cable se inició con la aprobación de la nueva Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable, así como de los distintos reglamentos que la desarrollaban. Este conjunto normativo estableció las condiciones para la creación de competencia en todos

aquellos servicios de telecomunicaciones con concurrencia limitada en la oferta hasta ese momento.

Las redes de cable comenzaron a desplegarse sobre la mayoría de las demarcaciones a finales del año 1998. En un principio, las expectativas en el mercado de banda ancha, a diferencia del mercado audiovisual, eran prometedoras ya que, hasta ese momento, las redes que habían ofrecido acceso a Internet, denominadas redes de banda estrecha, tenían unas prestaciones muy inferiores a las ofrecidas por las redes de cable. Así, los usuarios de una red de banda estrecha accedían a Internet a través de la Red Telefónica Básica Conmutada (RTBC), una plataforma que se diseñó primordialmente para el servicio de transmisión de voz. Cabe señalar que, para poder acceder a Internet, los usuarios debían acceder a la red de telefonía fija (RTBC) mediante un módem acústico. Como ya se ha explicado anteriormente, las velocidades de transferencia de datos en este tipo de redes no podían sobrepasar, en principio, los 64 Kbps. Posteriormente, también se desarrolló la tecnología de banda estrecha basada en la Red Digital de servicios Integrados (RDSI), la cual introducía algunas mejoras respecto de las características de la red RTBC, permitiendo a los usuarios alcanzar velocidades de hasta 128 Kbps.

En este sentido, Hausman et al (2001) analizaron los servicios de banda estrecha y de banda ancha y concluyeron que se trataba de dos mercados relevantes completamente diferenciados. Los autores alegaron que existía un conjunto de actividades económicas con un elevado grado de dinamismo económico que únicamente podían desarrollarse a través de una red con una elevada capacidad de transferencia de datos. En consecuencia, ambas tecnologías no eran sustitutivas entre sí y, por lo tanto, las plataformas de banda estrecha no representaban una amenaza a la expansión de las plataformas de banda ancha.

Cabe señalar que, a mediados de los años 90 -cuando se aprobaron las licencias para el despliegue de tecnología de cable módem- no existía en todo el territorio una oferta alternativa de servicios de banda ancha. Por lo tanto, en un inicio, los operadores de cable contaron con la ventaja estratégica de ser los únicos en ofrecer conexiones a Internet con velocidades de banda ancha.

Más adelante, se desarrolló la tecnología xDSL, un protocolo que permitía la transmisión de datos en alta velocidad a través de la red telefónica tradicional de cobre. En 1999, un año después de iniciarse la comercialización de la banda

ancha a través de plataformas de cable, Telefónica de España comenzó a ofrecerse servicios de banda ancha basados en xDSL. La siguiente tabla muestra cómo, en el año 1999, los operadores de cable concentraban la mayor parte de la oferta de acceso a Internet a través de banda ancha.

Tabla 9. Abonados con acceso a Internet por tipo de plataforma tecnológica

	1.999		2.001		2.004	
	Usuarios	(%)	Usuarios	(%)	Usuarios	(%)
Banda Estrecha	714.213	97,6%	841.151	62,5%	1.792.329	35,1%
Banda Ancha	17.806	2,4%	503.968	37,5%	3.311.633	64,9%
xDSL	682	3,8%	392.900	78,0%	2.475.873	74,8%
Cable	17.124	96,2%	111.068	22,0%	835.760	25,2%

Fuente: Informe Anual (CMT, 2000)

En este sentido, es importante señalar que los operadores de cable aumentaban de forma gradual su cobertura sobre el territorio a medida que desplegaban físicamente la red de cable. Por su parte, la tecnología xDSL se basaba en la red tradicional de telefonía, la cual cubría prácticamente la totalidad del territorio nacional. Así, una vez realizadas las inversiones necesarias para adecuar la red tradicional de telefonía, los servicios basados en tecnología xDSL se pudieron ofrecer rápidamente al conjunto de la población, incrementándose su cobertura de forma exponencial. Debido a esto, la tasa de cobertura de la plataforma xDSL creció a un ritmo superior a la registrada por las distintas plataformas de cable.

Adicionalmente, en diciembre del año 2000, la CMT, cumpliendo con los requerimientos de la regulación sectorial comunitaria, publicó la primera Oferta de acceso al Bucle de Abonados (OBA). Esta resolución imponía una serie de obligaciones a los operadores que disponían de un Poder Significativo de Mercado (PSM) en el acceso al bucle de abonado de la red de telefonía fija (RTBC). En el caso del mercado español, se identificó a Telefónica de España, SAU, propietaria de la red RTBC, como único operador con poder significativo de mercado. El propósito que se perseguía con la OBA era regular las negociaciones entre Telefónica de España y los operadores alternativos que querían ofrecer tecnología xDSL a través del bucle del abonado –propiedad de Telefónica de España. Para conseguir este objetivo, la OBA recogía las condiciones técnicas y económicas que eran necesarias para la prestación de los servicios de acceso al bucle.

La regulación del acceso al bucle del abonado perseguía aumentar el grado de competitividad en los servicios de telecomunicaciones de alta velocidad en la transmisión de datos, propiciando a su vez que la innovación tecnológica se extendiera de manera más rápida. La entrada en vigor de la OBA tuvo, como principal consecuencia, el aumento del número de operadores, alternativos a Telefónica de España, que ofrecían el servicio de banda ancha a través de la tecnología xDSL. Estos operadores alternativos tuvieron, a diferencia de los operadores de cable, unos costes hundidos relativamente reducidos debido a que pudieron iniciar su oferta de servicios de banda ancha a través de la red de telefonía pública tradicional, propiedad de Telefónica de España, SAU.

Cabe señalar que este nuevo marco regulatorio respondía a la voluntad de aplicar, por parte de los organismos reguladores, la teoría de la escalera de inversión¹⁹ al mercado de banda ancha. Esta teoría tenía como principal objetivo fomentar la competencia intraplataforma mediante la apertura de la red de telefonía del operador incumbente a operadores alternativos.

El desarrollo de la tecnología xDSL tuvo un doble efecto negativo sobre el resto de plataformas tecnológicas, principalmente las de cable. En primer lugar, a partir del año 2001, los operadores de cable se encontraron con que las zonas donde desplegaban sus redes ya disponían de acceso a una tecnología de banda ancha. Esto hizo perder a las plataformas de cable la condición de monopolio en la oferta de servicios de banda ancha, reduciéndose de esta manera la probabilidad de retorno de la elevada inversión realizada. En segundo lugar, la reducción de las necesidades de inversión permitió que los operadores alternativos de xDSL llevaran a cabo una agresiva política de precios. Los elevados costes hundidos soportados por los operadores de cable hacían imposible poder igualar estas ofertas en el corto plazo.

En resumen, el fomento de la competencia intraplataforma –basada en la red telefónica de cobre del operador incumbente– perjudicó de forma significativa la capacidad competitiva del resto de plataformas tecnológicas –principalmente cable– y, en consecuencia, al grado de efectividad de la competencia interplataforma.

¹⁹ Cave, M., Majumdar, S., Rood H., Valletti, T. y Vogelsang, I. (2001) The Relationship between Access Pricing Regulation and Infrastructure Competition. Report to OPTA and DG Telecommunications and Post by Brunel University

En lo referente al servicio de telefonía fija, la situación del mercado era similar a la observada en el caso del servicio de banda ancha: una progresiva apertura del mercado con el objetivo de potenciar una mayor competencia entre los operadores. Así, en 1998, año en el que resolvieron la mayoría de concursos de cable, un total de tres operadores ya contaban con una concesión para prestar el servicio de telefonía fija: Telefónica de España, Retevisión y LINCE. Los dos primeros operadores estaban participados por capital público y en esos momentos estaban abiertos sendos procesos de privatización. El operador LINCE estaba participado mayoritariamente por France Telecom, el operador incumbente en Francia.

Adicionalmente, el Ministerio de Fomento a propuesta de la CMT aprobó, en noviembre de 1998, la Oferta de Interconexión de Referencia de Telefónica (OIR). Esta oferta constituía un instrumento esencial en el proceso de apertura del mercado de telefonía fija a la competencia en la medida en que fijaba las condiciones, incluidos los precios, a las que debía someterse Telefónica en la interconexión de su red con la de los nuevos operadores para el caso de que finalmente no se alcanzase un acuerdo entre éstos y la operadora dominante.

Estas novedades en el mercado de telefonía fija hicieron que evolucionara de una forma similar al registrado en el mercado de banda ancha: un aumento notable de operadores alternativos que ofrecían sus servicios a través del acceso a la red del operador incumbente, en el caso español, de Telefónica de España.

En la presente sección se han analizado las principales barreras a la entrada que los operadores de cable tuvieron que afrontar en los primeros años de su creación. Así, la existencia de importantes costes hundidos se convirtió en la principal barrera de entrada para los operadores de cable a la hora de alcanzar un nivel de competitividad similar a la de su competencia. Este factor afectó tanto al mercado de televisión de pago como al de banda ancha. Asimismo, se han detectado barreras a la entrada adicionales, como por ejemplo, la emisión en régimen de exclusividad de determinado contenido *premium* por parte de las principales empresas competidoras en el mercado audiovisual.

Por lo que respecta al mercado de la banda ancha, la creación de un marco normativo, enfocado a promover la entrada de operadores alternativos de tecnología xDSL, redujo de forma muy significativa las barreras a la entrada de estos operadores. Esta medida, en principio positiva para el mercado,

perjudicó seriamente las posibilidades de expansión de nuevas plataformas tecnológicas, como las basadas en cable, debido a que estas sí tenían que afrontar unos costes hundidos muy elevados si querían expandirse por el territorio. En este sentido, cabe recordar que es numerosa la literatura económica que ha probado la validez de esta hipótesis (Aron y Burnstein, 2003 y Distaso et al., 2006).

Como ha quedado demostrado en la presente sección, el sector de las telecomunicaciones presenta importantes barreras a la entrada de nuevos operadores. En este sentido, la regulación jugará un papel clave en el desarrollo del sector ya que tendrá la capacidad de incrementar, o bien eliminar, las barreras a la entrada que puedan existir para los operadores entrantes. A continuación se describirá el marco normativo aplicado en el despliegue de las redes de cable ya que estas han sido históricamente las principales competidoras de la plataforma tecnológica (xDSL) propiedad del operador incumbente.

2.3.2. Marco regulatorio del despliegue de las plataformas de cable en España

A principios de los años 90 se diseñó el marco regulatorio que determinaría el despliegue de las redes de cable en España. En ese periodo, los servicios de telecomunicaciones eran considerados, de acuerdo con la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones de titularidad estatal, servicios públicos de titularidad estatal.

Esta característica fue recogida por la Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable y, debido a esto, se determinó que las empresas operadoras de cable precisarían de una concesión previa por parte de la administración para poder desplegarse por el territorio nacional. En relación con esto, el artículo 2.1 estipuló que los operadores de cable deberían prestar sus servicios de telecomunicaciones por demarcaciones territoriales. Así, se entendía por demarcación territorial al ámbito territorial continuo en el que un operador de cable podría prestar el servicio en los términos establecidos en la Ley.

Las demarcaciones estaban sujetas a una serie de requisitos. En primer lugar, existía una limitación poblacional ya que dichas demarcaciones debían

comprender una población mínima de cincuenta mil habitantes. En caso que los municipios integrados en una demarcación no alcanzasen esta cifra, deberían agruparse con otros para presentar una propuesta de demarcación que superara este límite. En segundo lugar, también existía una serie de requisitos geográficos. Así, la Ley concedía a los ayuntamientos la competencia para aprobar las distintas demarcaciones territoriales. No obstante, en el caso de que la demarcación incluyera más de un término municipal, los municipios perdían esta competencia a favor de la Comunidad Autónoma a la que perteneciesen dichos Municipios. En el caso que la demarcación incluyera Municipios de distintas Comunidades, se requería de la aprobación del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio ambiente.

Una vez se propusieran las distintas demarcaciones por parte de los municipios o Comunidades Autónomas, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente otorgaría las oportunas concesiones administrativas para cada una de estas demarcaciones. Estas concesiones administrativas se otorgarían por un plazo de quince años, con la opción de renovarse por períodos sucesivos de cinco años.

Así, la Ley de las Telecomunicaciones por Cable establecía que en cada demarcación podrían operar, como máximo, dos operadores de cable. En este sentido, la disposición adicional primera de la Ley de las Telecomunicaciones por Cable determinaba que “Telefónica de España, S.A. podrá solicitar el título habilitante para la prestación del servicio de telecomunicaciones por cable en cada demarcación, una vez constituida ésta, utilizando sus propias infraestructuras, siempre que estas infraestructuras soporten de forma integrada este servicio con el servicio telefónico básico”. En consecuencia, la ley determinó que Telefónica de España obtendría una concesión administrativa como primer operador de cable en aquellas demarcaciones en las que el operador mostrase su interés en ofrecer servicios de cable. En el caso de la segunda concesión administrativa, la ley previó que se otorgaría mediante la convocatoria de un concurso público, previa aprobación del Reglamento técnico y de prestación del servicio

Finalmente, el territorio nacional quedó dividido en 43 demarcaciones. Las demarcaciones que se diseñaron tenían características muy distintas entre sí, variando notablemente tanto el territorio como la población de cada una. Algunas se diseñaron teniendo en cuenta las redes de vídeo comunitario ya existentes, muy frecuentes en el sur de la península y en la costa de levante.

Otras demarcaciones, completamente nuevas, se proyectaron en zonas donde el video comunitario era residual y, por lo tanto, la red debía construirse íntegramente.

A continuación se muestran las demarcaciones que, entre los años 1997 y 1998, sacaron a concurso público la segunda concesión administrativa, la población que comprendía, así como el operador que ganó el concurso y la inversión que éste se comprometió a realizar como segundo operador de cable en cada demarcación.

Tabla 10. Distribución y características de las demarcaciones geográficas para la prestación de servicios de telecomunicaciones y audiovisual a través de la tecnología de cable

Demarcación	Población	Inversión comprometida (MEUR)	Operador adjudicatario de la segunda concesión administrativa
Albacete	145.454	25,0	Albacete Sistemas de Cable, S.A.
Almería	168.025	32,0	Supercable Almería
Andalucía 1	1.784.392	227,0	Supercable Andalucía, S.A.
Andalucía 2	1.953.939	301,4	Supercable Andalucía, S.A.
Andalucía 3	1.004.150	120,2	Supercable Andalucía, S.A.
Andalucía IV	1.160.809	182,4	Cable y Televisión de Andalucía
Aragón	1.185.953	193,7	Aragón Cable, S.A.
Avilés-Castrillón-Corvera de Asturias	315.616	20,3	Telecable Avilés, S.A.
Cádiz	143.129	27,4	Cádiz de Cable y de Televisión, S.A.
Cantabria	527.137	80,0	Santander de Cable, S.A.
Castilla La Mancha	1.575.595	--	Desierta
Castilla y León	2.484.603	226,1	Retecal
Cataluña1	1.868.975	279,5	Cable i Televisió de Catalunya, S.A
Cataluña2	2.184.142	343,7	Cable i Televisió de Catalunya, S.A

Cataluña	2.019.679	336,6	Cable i Televisió de Catalunya, S.A
Ceuta	72.117	--	Desierta
Euskadi	2.098.628	436,0	Euskaltel, S.A.
Extremadura	1.069.419	--	Desierta
Galicia	2.387.826	184,4	Grupo Cable de La Coruña
Gijón	362.549	48,7	Telecable Gijón, S.A.
Huelva	139.991	18,2	Huelva de Cable y Televisión, S.A.
Ibiza-Formentera	89.903	--	Desierta
Islas Canarias	1.630.015	322,7	Cabletelca
Coruña	243.134	52,6	Grupo Cable de La Coruña
La Rioja	263.360	54,4	Reterioja, S.A.
Madrid Norte	1.667.564	480,2	C.Y.C. Telecomunicaciones Madrid, S.A.
Madrid Sur-este	2.004.991	446,6	C.Y.C. Telecomunicaciones Madrid, S.A.
Madrid Sur-oeste	1.444.334	493,0	C.Y.C. Telecomunicaciones Madrid, S.A.
Vélez-Málaga	53.816		Axarquía Telecom, S.A.
Isla de Mallorca	637.510	74,3	Corporación Mallorquina de Cable, S.A.
Melilla	60.108	--	Desierta
Navarra	530.819	86,8	Retena
Menorca	69.070	--	Desierta
Murcia	1.115.068	180,2	Región de Murcia de Cable, S.A.
Oviedo	353.032	37,9	Telecable Oviedo, S.A.
EI Puerto de Santa María	73.728	12	Cable y Televisión del Puerto de Santa María
Sanlúcar de Barrameda	61.382	6,6	TDC Sanlúcar, S.A.
Santiago de Compostela	93.584	23,0	Grupo Gallego de Empresas para el Cable

Sevilla	701.927	120,2	Supercable Sevilla, S.A.
Torrent	62.562	10,8	Mediterráneo Sistema de Cable
Valencia Norte	1.509.619	241,0	Mediterráneo Norte Sistemas de Cable, S.A.
Valencia Sur	1.698.596	311,7	Mediterráneo Sur Sistemas de Cable, S.A.
Valencia1	739.412	160,5	Valencia de Cable

Fuente: Elaboración propia a partir de Fondevila i Gascón (1997).

Entre las demarcaciones que se adjudicaron, se encuentran algunas en las que ya existía previamente un operador local de cable. Era el caso de las demarcaciones como Sanlúcar de Barrameda, o Vélez-Málaga. Se trata de las demarcaciones de menor dimensión ya que, como ya se ha explicado, el origen de los operadores de cable históricos fueron las plataformas de video comunitario. La propuesta de inversión mínima requerida en estas demarcaciones fue muy inferior al resto ya que en este caso la mayoría de la red ya había sido construida previamente.

El mapa de los segundos operadores de cable en España se situó principalmente en torno a dos *holdings* empresariales:

- **Grupo participado por compañías eléctricas y Telecom Italia:** Las compañías eléctricas Unión Fenosa y Endesa, junto con el operador de telecomunicaciones Telecom Italia se adjudicaron el concurso de múltiples demarcaciones geográficas de cable. Este grupo empresarial se adjudicó la segunda licencia como operador de cable en las demarcaciones de Madrid, Galicia, Navarra, Aragón, Canarias, así como las demarcaciones más importantes de Andalucía.

A su vez, este grupo empresarial también disponía de la mayoría accionarial del operador de telefonía fija Retevisión, el segundo operador con licencia para comercializar el servicio de telefonía fija. En este sentido, cabe señalar que los operadores Retena y Reterioja, los segundos operadores de cable en las demarcaciones de Navarra y La Rioja, estaban participados de forma significativa por el operador Retevisión, si bien no estaban integrados dentro del holding empresarial Auna.

Dentro del objetivo de convertirse en una referencia en el negocio de las Telecomunicaciones, este grupo empresarial también se hizo, en junio de 1998, con la tercera licencia de Telefonía móvil, bajo el nombre comercial de Amena. Por último, el grupo también era propietario del portal de Internet EresMas cuyo principal competidor era Terra Networks, portal propiedad de Telefónica de España.

En octubre del año 2000, se constituyó el holding empresarial Auna cuya finalidad era integrar las distintas participaciones que tenían en el sector de las Telecomunicaciones tanto las eléctricas Endesa y Unión Fenosa como el operador Telecom Italia. Así, Auna estaba participada por Endesa en un 28%, Telecom Italia en un 27% y por Unión Fenosa en un 17%. El resto del capital social lo integraban el operador de telecomunicaciones vasco, Euskaltel (2,4%) y un conjunto de 8 entidades financieras españolas, en su mayoría cajas de ahorro, que representaban el 15,7% del capital social. El capital restante estaba en manos de socios minoritarios.

En el caso de las demarcaciones catalanas se dio una situación singular: el operador Cable i Televisió de Catalunya, S.A. estaba participado a la vez por los dos principales grupos empresariales que, en el resto del estado, competían por las demarcaciones de cable. Así, Cableuropa ostentaba el 30% del capital mientras que el grupo empresarial encabezado por las eléctricas, también lo hacían en un porcentaje muy similar. Este hecho provocó tensiones en el consejo de administración que provocaron retrasos en la toma de decisiones estratégicas. La situación se resolvió en octubre de 1999, cuando Cableuropa y los inversores vinculados a ésta vendieron su participación en la empresa catalana al holding formado por las compañías eléctricas y Telecom Italia. La salida de Cableuropa desbloqueó la situación de enfrentamiento que se vivía hasta aquel momento en Menta (nombre comercial de Cable i Televisió de Catalunya, S.A), en cuyo capital coincidían los dos grupos que competían por hacerse con el mercado del cable en España. En consecuencia, en el año 2000, Cable i Televisió de Catalunya, S.A. pasó a integrarse dentro del operador Auna.

- **Grupo Cableuropa (ONO):** El operador Cableuropa, que inició su actividad con el nombre comercial de ONO, se adjudicó todas las demarcaciones de Cantabria, Valencia, Albacete y Murcia, más cuatro demarcaciones minoritarias en Andalucía.

El origen de Cableuropa se encuentra en Multitel Cable, empresa creada por Eugenio Galdón en el año 1992. El principal objetivo de esta empresa de telecomunicaciones era promover la expansión de plataformas de televisión por cable dentro del territorio nacional. La Ley de Telecomunicaciones por Cable, aprobada en diciembre de 1995, permitió que los operadores de telecomunicaciones pudieran presentarse a concurso para la adjudicación de las distintas demarcaciones territoriales aprobadas previamente. Las elevadas necesidades de inversión que requería el proyecto hicieron que Multitel buscara socios que participasen en un nuevo operador de cable, con el objetivo de aumentar los recursos financieros de la empresa. El resultado de este proceso fue la creación de Cableuropa. Así, en su origen, el grupo Cableuropa estuvo participado por las empresas Banco Santander Central Hispano, con un 32% del capital social, el consorcio norteamericano Spaincom, también con el 32% del capital, el grupo constructor Ferrovial, con un 18% y, por último, Multitel Cable, con el mismo 18%.

El segundo mayor accionista del grupo, Spaincom es un grupo inversor especializado en proyectos vinculados con el sector de las telecomunicaciones. Dicho consorcio estaba liderado por las compañías General Electric, Bank of America y Caisse de dépôt et placement du Québec.

Las necesidades de financiación que requería el proyecto se hicieron evidentes ya que los dos primeros socios del grupo empresarial eran instituciones financieras con una gran capacidad de inversión (Banco Santander Central Hispano y Spaincom).

Los dos grupos empresariales analizados se adjudicaron el 75% del total de las demarcaciones aprobadas.

- **Grupo empresarial liderado por la compañía Hidroeléctrica del Cantábrico:** se adjudicó las demarcaciones correspondientes a las comunidades de Asturias y Castilla y León. En estos dos casos, la compañía eléctrica se alió con socios de carácter local en cada una de las demarcaciones en las que se presentó.

En último lugar, encontraríamos demarcaciones territoriales en las que quedaron desiertas la convocatoria del concurso de adjudicación. Este fue el caso, por ejemplo, de Extremadura y Castilla la Mancha.

La adjudicación de las 43 demarcaciones territoriales recayó en 29 operadores de cable distintos. Si se descuentan los operadores de cable locales que ya operaban con anterioridad, la mayoría de los operadores que se presentaron a los concursos se habían creado específicamente para esta finalidad. En total, estos operadores de reciente creación estaban participados por más de 74 sociedades. El gran número de socios conllevó que en un mismo operador coincidiera una pluralidad de intereses, en muchos casos antagónicos. Esta pluralidad en la propiedad de los operadores de cable perjudicó en muchos casos el proceso de toma de decisiones. Esto se agravó por el hecho de que su principal competidor, Telefónica de España, tenía plena autonomía en la toma de decisiones, hecho que le daba una ventaja estratégica relevante en relación con el resto de operadores de cable.

Otro elemento negativo que caracterizó la fragmentación de las licencias de cable en 43 demarcaciones territoriales fue que se limitó el aprovechamiento de posibles economías de escala y de densidad, características fundamentales que definen a una industria de red como es el sector de las telecomunicaciones. Asimismo, los compromisos de inversión mínima exigida por parte de los operadores en cada una de las demarcaciones adjudicadas, junto con el breve periodo de tiempo al que se comprometieron a realizarla, redujo el aprovechamiento de economías de escala ya que los operadores de cable tenían muy poco margen a la hora de seleccionar las zonas donde poder concentrar sus inversiones.

2.3.2.1. Telefónica de Cable

En el año 1997, Telefónica de España constituyó la sociedad Telefónica de Cable con la finalidad de concentrar en esta filial el conjunto de sus actividades vinculadas al despliegue de redes basadas en tecnología de cable. Así, este operador de reciente creación tenía como objetivo inicial obtener el título habilitante como operador de cable en las distintas demarcaciones territoriales.

Como se ha descrito anteriormente, Telefónica de Cable, como filial de Telefónica de España, siguió un proceso de adjudicación completamente distinto al del resto de operadores de cable. En este sentido, y tal como ya hemos señalado, la disposición adicional primera de la Ley de las Telecomunicaciones por Cable determinaba que “Telefónica de España, S.A. podrá solicitar el título habilitante para la prestación del servicio de telecomunicaciones por cable en cada demarcación, una vez constituida ésta,

utilizando sus propias infraestructuras, siempre que estas infraestructuras soporten de forma integrada este servicio con el servicio telefónico básico”. En consecuencia, la ley determinó que Telefónica de España fuese el primer operador de cable en aquellas demarcaciones en las que este operador tuviera interés en ofrecer los servicios de cable. De esta manera, el legislador otorgó a Telefónica de España una autonomía cuasi plena a la hora de invertir en aquellas demarcaciones con mayores posibilidades de retornar rápidamente las inversiones realizadas.

El segundo operador de cable en cada una de las demarcaciones surgió del proceso de adjudicación detallado anteriormente y a partir del cual 29 operadores de cable obtuvieron su licencia para iniciar su actividad.

Con el objetivo de no perjudicar la expansión de estos segundos operadores de cable, la CMT impuso a Telefónica de Cable una moratoria de 24 meses antes de que pudiera empezar a comercializar su propia oferta de cable.

La condición de primer operador de cable a nivel nacional por parte de Telefónica de Cable provocó que muchos operadores de cable retrasaran sus planes de expansión de sus redes a la espera de que Telefónica definiera sus intenciones reales en relación al establecimiento de una red propia de cable (volumen de inversiones previstas, localización de dichas inversiones, etc.).

Lógicamente, esta estrategia no favoreció una rápida expansión de las plataformas de cable en todo el territorio nacional e hizo que los operadores de cable no aprovecharan la moratoria de 24 meses que el gobierno había fijado a Telefónica.

Lo cierto es que al finalizar el periodo de la moratoria, a partir de Julio de 1999, Telefónica de España no inició la comercialización del servicio de internet a través de su plataforma de cable. Este periodo de incertidumbre se prolongó hasta finales del año 2000, cuando Telefónica hizo público que abandonaba su apuesta por las redes de cable. El operador incumbente en telefonía fija argumentaba que la evolución tecnológica del sector hacía posible ofrecer alternativas tecnológicas al cable a través de la red telefónica tradicional basada en el par de cobre. De esta manera, Telefónica apostaba definitivamente por la tecnología ADSL como fórmula para dar nuevos servicios multimedia, retirando unilateralmente todos los proyectos

desarrollados en los últimos años que estaban focalizados en implantar una red de cable a nivel nacional.

No obstante, el hecho de que Telefónica decidiera finalmente no comercializar sus servicios de telecomunicaciones a través de redes de cable no impidió que, en los años previos a esta decisión, esta empresa llevara a cabo importantes inversiones dirigidas a crear una plataforma propia de cable. Así, el consejo de administración de Telefónica aprobó, a finales del año 1993²⁰, llevar a cabo una inversión de 46.000 millones de pesetas (276 millones de euros) en un plazo de dos años. Este proyecto se denominó plan Fotón y, en una primera fase, tenía por objeto desplegar red de cable en las principales ciudades españolas (Madrid, Barcelona, Alicante, Valencia, Bilbao, Sevilla, Málaga, Palma y La Coruña) hasta una distancia mínima de 200 metros de los clientes finales. En una segunda fase del proyecto se amplió este objetivo a todas las ciudades españolas que tuvieran más de 50.000 habitantes.

El hecho que finalmente Telefónica optara por comercializar sus servicios de telecomunicaciones mediante la tecnología ADSL utilizando su red telefónica de cobre hizo que este proyecto se cancelara a finales de los años noventa. Posteriormente, Telefónica recuperó esta plataforma en desuso para diseñar y completar el despliegue de fibra óptica hasta el hogar llevado a cabo en los últimos años. En este sentido, es interesante destacar que esta infraestructura comenzó a amortizarse a partir del inicio de la oferta de fibra óptica por parte de Telefónica, en el año 2011, aproximadamente 15 años después de desplegarse por el territorio.

También cabe señalar que, en el momento de desplegar el plan Fotón, Telefónica aún era una empresa pública, por lo tanto, dicho despliegue se financió con fondos públicos. Este argumento fue utilizado por los operadores alternativos para reclamar a la CMT que impusiera a Telefónica la obligación de compartición de acceso a su nueva red de fibra (FTTH) tal y como ya se venía realizando con la plataforma de tecnología ADSL propiedad de Telefónica. La CMT desestimó finalmente esta posibilidad aunque impuso una serie de condiciones a Telefónica a través del denominado Servicio Mayorista de Acceso a Registros y Conductos (MARCo). Esta resolución, aprobada el 19 de noviembre de 2009, obligaba al operador incumbente a ofrecer sus

²⁰ La Vanguardia, 1/10/1993

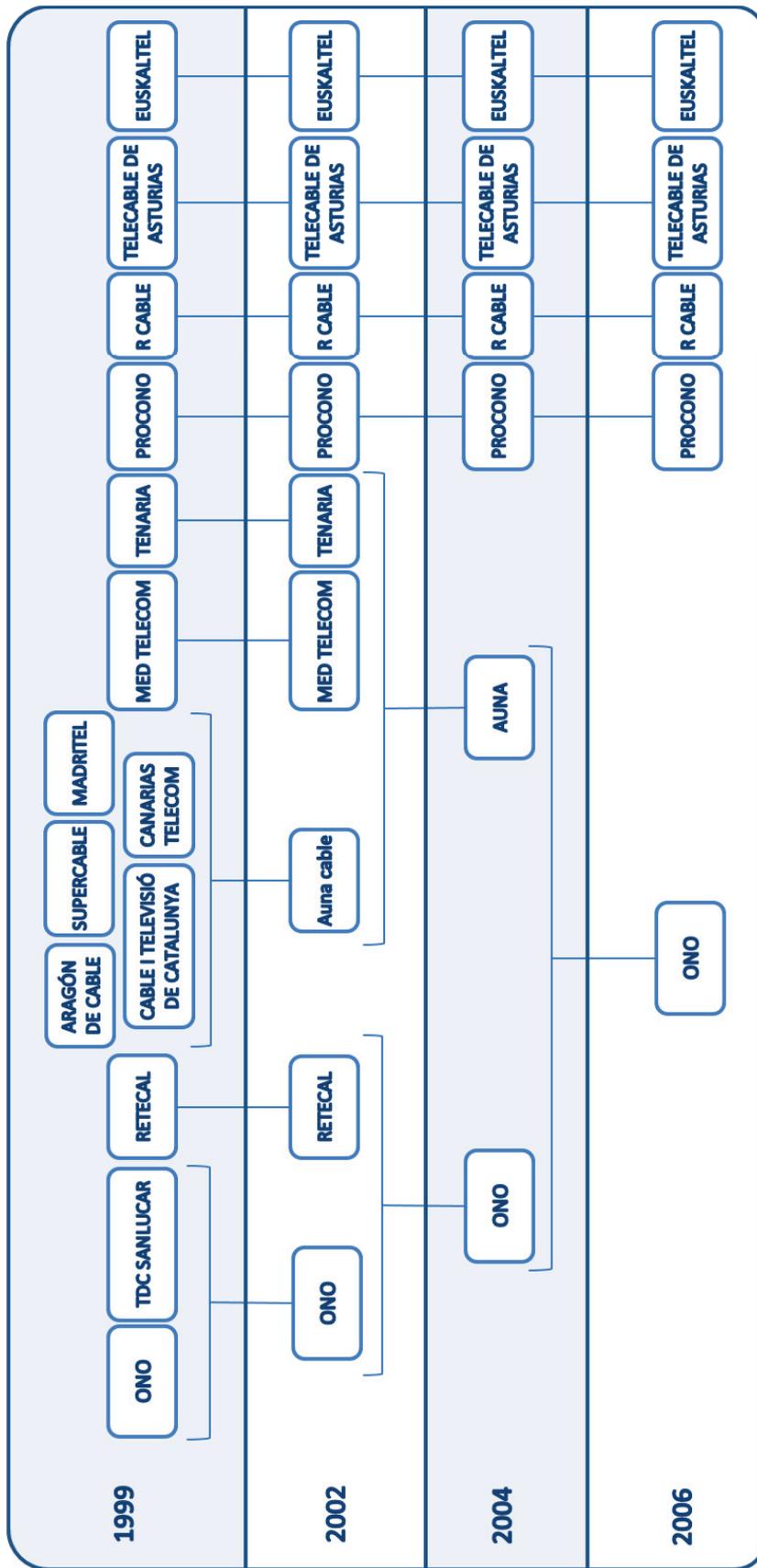
conductos de obra civil al resto de las operadoras de fibra óptica a cambio de un precio fijado previamente por el mismo organismo regulador.

2.3.2.2. El proceso de fusión de los operadores de cable

En los apartados anteriores se han analizado aquellos factores, tanto externos como internos, que provocaron que la expansión de las plataformas de cable en España, a pesar de ser un sector con unas elevadas expectativas a mediados de los años noventa, se viera seriamente ralentizada a principios del siglo XXI. Estos factores redujeron de forma drástica las expectativas de los inversores que habían apostado por las plataformas de cable en el sector de las telecomunicaciones y, desde ese momento, asistimos a un proceso de desinversión por parte de un número significativo de estas sociedades.

Este proceso de desinversión tuvo principalmente dos consecuencias: La primera, una intensa actividad de compraventa de accionariado que provocó el cambio de accionista mayoritario –con un consecuente cambio de estrategia empresarial- en un número significativo de operadores de cable y; la segunda fue que, en un periodo breve de tiempo, se registró un intenso proceso de concentración de un número elevado de operadores regionales en un solo operador (ONO). La siguiente figura ilustra el proceso de concentración que se observó desde el año 1999 hasta finales del año 2006.

Figura 14. Evolución de los principales operadores de cable en el mercado español



La creación de un único operador de cable de referencia a nivel nacional fue un proceso de transformación largo y no faltó de múltiples obstáculos. En los primeros años del despliegue del cable se fueron creando dos grupos empresariales claramente diferenciados que iban absorbiendo progresivamente operadores de cable de menores dimensiones:

Por un lado, ONO inició su actividad siendo la propietaria de varios operadores de cable con derecho a operar en 11 demarcaciones territoriales. Posteriormente, este operador también se hizo con el control del operador TDC Sanlúcar en el año 2000 y en 2003 obtuvo la licencia para operar en Castilla-La Mancha. En el año 2004, ONO adquirió el 61,0% de Retecal, el operador de cable de Castilla y León, a cambio de aproximadamente el 8,4% de su capital social. Así, a finales del año 2004 este operador operaba en 16 demarcaciones territoriales.

El segundo grupo empresarial, concentró en julio de 2001 todas sus filiales (Aragón de cable, Supercable, Madritel, Cable i Televisió de Catalunya i Canarias Telecom) dentro del grupo Auna cable. Posteriormente, en el año 2003, se hizo con el control de MED Telecom y Tenaria, los operadores con licencia para operar en las principales demarcaciones de Valencia, Navarra y la Rioja. Así, a finales del año 2004 este operador operaba en un total de 15 demarcaciones territoriales.

Es importante señalar que el Banco Santander Central Hispano (SCH) se hizo progresivamente con el control de este segundo grupo. Este control lo obtuvo gracias a, en primer lugar, una participación directa en Auna y, en segundo lugar, por su participación mayoritaria en la eléctrica Unión Fenosa -empresa que, a su vez, era uno de los principales accionistas de Auna.

A pesar de que estos dos grupos empresariales habían conseguido concentrar la mayoría de las demarcaciones territoriales, los resultados corporativos de estos no eran satisfactorios. En la siguiente tabla se muestran algunas de las principales magnitudes que estos operadores declaraban en el año 2003. Así, el EBITDA del periodo 1998-2003 revela que, después de cinco años de actividad, estos operadores aún no eran capaces de generar beneficios netos. En este sentido, a pesar de que ambas empresas registraron beneficios operativos en los años 2002 y 2003, no fueron suficientes para evitar que sus ingresos netos continuaran siendo negativos.

Tabla 11. Principales datos económico-financieros de los operadores de cable Auna y ONO, 2003

Datos del año 2003	AUNA	ONO
EBITDA (millones de €) 1998-2003	-16,0	-34,5
Clientes residenciales	670.000	581.345
Cuota de mercado	3,8%	3,3%
Hogares con cable pasado	2.097.000	2.003.233
Clientes resid./Hogares pasados	32%	29%
Ciudades con servicio	112	98
Inversión acumulada (millones de euros)	4.573,0*	1.542,5

* estimado

Fuente: Valor J. y Sieber, S. (2005)

En relación a la deuda acumulada, ambas empresas presentaban un nivel de endeudamiento elevado, estimado en torno a los 3.000 millones de euros. Cabe señalar que una parte importante de los recursos financieros no se utilizaron para el despliegue de cable por el territorio sino que se utilizaron para adquirir los operadores de cable regionales anteriormente mencionados.

A nivel de cobertura del servicio, los datos muestran que después de cinco años de desplegar cable por todo el territorio –con el consecuente endeudamiento para poder financiar esta operación- estos operadores únicamente eran capaces de ofrecer sus productos al 30% de los clientes residenciales.

Estos resultados hacían difícil que estos operadores alcanzaran un equilibrio financiero y se generó una corriente de opinión en el mercado favorable a una fusión de estos dos operadores. Así, a lo largo de 2004 y 2005 fueron diversos los intentos por ambas partes de hacerse con el control del operador rival.

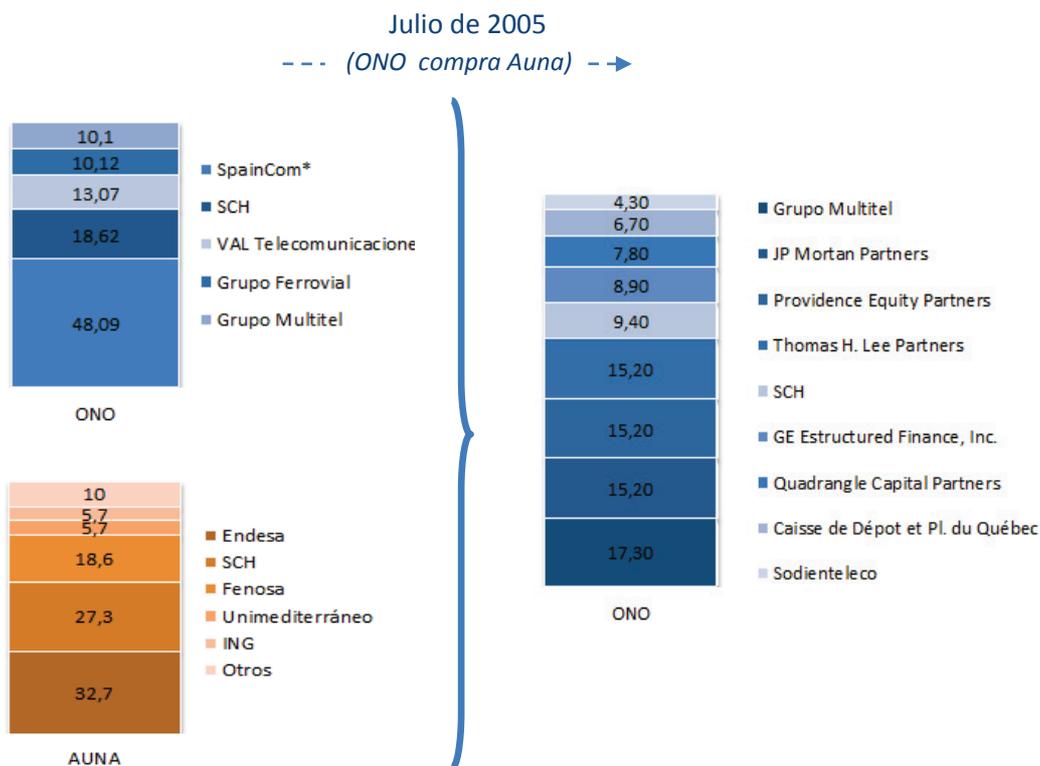
Finalmente fue ONO, en Julio de 2005, quien hizo efectiva la compra del negocio de cable de Auna por una cantidad cercana a los 2.200 millones de euros. Cabe señalar que, una semana anterior, France Telecom había cerrado también la compra del 80% del capital de Amena, la operadora de telefonía

móvil propiedad hasta ese momento del grupo Auna, por 6.800 millones de euros. Este era sin lugar a dudas el activo más importante del grupo ya que tenía un total de 10,3 millones de clientes de telefonía móvil.

La venta de los activos del grupo Auna respondía a una estrategia de desinversión por parte del Banco Santander Central Hispano (SCH) en el sector de las Telecomunicaciones. De esta manera, esta entidad financiera conseguía recuperar una parte importante de toda la inversión llevada a cabo en este sector desde mediados de los años noventa.

La compra de la filial de cable de Auna fue financiada mediante una ampliación de capital de ONO por valor de 1.000 millones de euros suscrita por JP Morgan, Providence, Quadrangle y Thomas H. Lee. La compra de Auna provocó una reestructuración importante del accionariado de ONO. Así, el reparto del capital social quedó de la siguiente forma:

Figura 15. Composición accionarial de ONO y Auna antes y después de la absorción



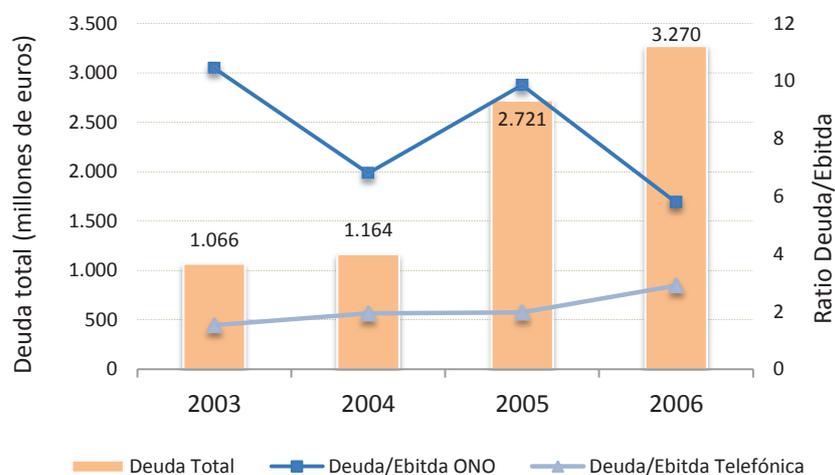
*Bank of America, GE Capital and CDPQ

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, el Banco Santander Central Hispano (SCH) también redujo su participación en el operador ONO del 18,62% al 9,40%. En los meses siguientes esta participación se reduciría de nuevo hasta poseer únicamente el 4,5% del operador nacional de cable. Con esta última operación, el Banco Santander Central Hispano culminaba su plan de desinversión en el mercado de las telecomunicaciones por cable.

De esta manera, ONO pasó de ser, en 1998, la propietaria de 11 demarcaciones territoriales a concentrar, en el año 2006, un total de 10 empresas regionales de cable que acumulaban 31 de las 43 demarcaciones territoriales que habían salido a concurso en los años 1997 y 1998. No obstante, la compra del operador Auna, junto a la deuda acumulada que arrastraba de años anteriores, hizo que ONO siguiera mostrando unos niveles de endeudamiento excesivamente elevados. Así, el siguiente gráfico muestra cómo la deuda de ONO aumentó de forma significativa a raíz de la compra de Auna, hasta llegar a los 3.270 millones de euros en el año 2006.

Figura 16. Evolución de la deuda total del operador ONO (2003-2006)



Fuente: Elaboración propia

En este sentido, los mercados financieros utilizan una serie de indicadores para evaluar la salud financiera de las distintas empresas. Uno de estos indicadores es la relación entre la deuda neta de un operador y los beneficios antes de impuestos y amortizaciones (EBITDA) que éste obtiene anualmente. Este

ratio proporciona una indicación de la capacidad del emisor de contraer deuda adicional y de refinanciar la deuda que vence.

Los especialistas consideran que un resultado de esta ratio superior a 5 comienza a situar la empresa en una zona comprometida desde un punto de vista financiero. En este sentido, cabe señalar que ONO siempre se situó por encima de este límite, si bien en 2006 se situó cerca de ese límite, alcanzando un 5,8. Si analizamos esta ratio en el caso de Telefónica, observamos que ésta se sitúa en unos niveles claramente inferiores y siempre por debajo de 3. Es importante hacer notar que, a mayor ratio, mayor riesgo financiero para el acreedor y, en consecuencia, la empresa deberá pagar un tipo de interés más elevado por la deuda contraída.

Su delicada situación financiera, junto al hecho que su mayoría accionarial estuviera formada por fondos de inversión y bancos extranjeros, hacía prever que una oferta de compra por parte de algún operador se vería con buenos ojos por parte del accionariado de ONO. Así, en marzo de 2014, el consejo de administración de ONO aceptó la oferta de compra realizada por Vodafone por un precio de 7.200 millones de euros; ésta era, de hecho, la segunda oferta recibida, después que dicho consejo rechazara unos meses atrás una primera oferta del operador británico de telefonía móvil. El 2 Julio 2014 la Comisión Europea aprobó finalmente la operación de compra, superándose de esta manera el último requisito legal que quedaba por cumplir.

En el presente capítulo se ha analizado cuál fue el papel de la regulación sectorial sobre el desarrollo de las plataformas de cable. Así, se han encontrado evidencias que prueban que la regulación aplicada en dicho proceso impidió que los operadores de cable se pudieran beneficiar de las importantes economías de escala y de densidad que toda industria de red presenta. En definitiva, una política regulatoria contraproducente habría perjudicado de forma significativa la capacidad competitiva de los operadores de cable.

Una vez analizado en detalle el desarrollo de las redes de cable y su marco regulatorio, en la siguiente sección se describirá el marco normativo diseñado para el reciente despliegue de las redes de fibra óptica. El objetivo último de este ejercicio será evidenciar las posibles similitudes o diferencias entre ambos procesos.

2.3.3. Marco regulatorio del despliegue de las plataformas de fibra óptica en España

El despliegue de las plataformas tecnológicas basadas en la fibra óptica se inició más de un década después de comenzar el desarrollo de las plataformas de cable y actualmente se encuentra en plena fase de desarrollo. El marco regulatorio que ha caracterizado este despliegue ha sido completamente distinto al que se realizó en el caso de la tecnología de cable.

Así, el principal organismo encargado de diseñar el marco normativo en el que se desarrollarían las redes de fibra óptica fue la CMT. A continuación se enumeran las resoluciones más importantes que aprobó este organismo en relación al despliegue de redes de fibra óptica, así como sus principales implicaciones a nivel regulatorio:

- 1) El 23 de enero de 2009, el Consejo de la CMT aprobó las medidas definitivas que iban a regir el despliegue de las nuevas redes de fibra óptica (expediente MTZ 2008/626). En dicha resolución se dictaminó que el mercado geográfico de las redes de fibra óptica iba a tener una única demarcación que cubriría todo el territorio nacional. El único operador al que se identificó con poder significativo de mercado fue Telefónica de España. En consecuencia se les impusieron una serie de obligaciones.

En primer lugar, y con el objetivo de fomentar la competencia en nuevas infraestructuras, la CMT impuso a Telefónica la obligación de proporcionar al resto de operadores el acceso a sus conductos e infraestructuras de obra civil a precios orientados a los costes de producción. En relación con esto, el órgano regulador obligó al operador a publicar una oferta mayorista de referencia de acceso a sus infraestructuras de obra civil. De esta manera, los operadores alternativos podrían utilizar las infraestructuras de Telefónica para hacer llegar su propia red de acceso de fibra óptica hasta los potenciales clientes.

En segundo lugar, y en referencia a una posible obligación de acceso a la red de fibra óptica de Telefónica, la CMT consideró que imponer obligaciones de acceso indirecto (*bitstream*) por encima de los 30 megas podría desincentivar la inversión en infraestructuras del operador histórico. El objetivo de esta decisión era promover al máximo las inversiones en fibra óptica ya que ésta, a diferencia de la tecnología xDSL, alcanza

fácilmente velocidades superiores a 30 Mbps. En consecuencia, Telefónica no estaría obligada a revender sus servicios de fibra óptica a operadores de la competencia.

El resto de los operadores que invirtiesen en fibra óptica tendrían libertad para hacerlo en cualquier parte del territorio estatal, con la posibilidad de utilizar la infraestructura civil de Telefónica para reducir el coste de dicha inversión.

Cabe señalar que, en mayo de 2008, el consejo de la CMT aprobó una serie de medidas cautelares con el objetivo de asegurar un marco regulatorio provisional mientras se diseñaban las condiciones definitivas que regularían los mercados basados en las nuevas redes de fibra óptica. En esta primera resolución ya se estipuló que Telefónica debería permitir el acceso a sus infraestructuras de obra civil al resto de los operadores del mercado.

- 2) El 26 de noviembre de 2009, el Consejo de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) aprobó el Servicio Mayorista de Acceso a Registros y Conductos (MARCo). Esta resolución comprendía todos los precios, plazos y servicios que permitirían al resto de operadores desplegar sus propias redes de fibra óptica utilizando la infraestructura de obra civil de Telefónica (conductos, postes, arquetas, etc).

En este sentido, la misma resolución apuntaba que la infraestructura de obra civil era difícilmente replicable y, en consecuencia, podía suponer para un operador alternativo hasta el 60% de la nueva inversión en el despliegue de redes de fibra óptica. Por lo tanto, esta medida perseguía reducir las necesidades de inversión inicial de los operadores entrantes reduciéndose, de esta manera, las barreras a la entrada del mercado regulado.

Cabe señalar que las redes de fibra óptica iniciaron su despliegue hace pocos años. En consecuencia, se trata de un proceso que, a diferencia de las redes basadas en cable, se encuentra en las primeras fases de su desarrollo.

2.3.3.1. Evolución de las plataformas de fibra óptica

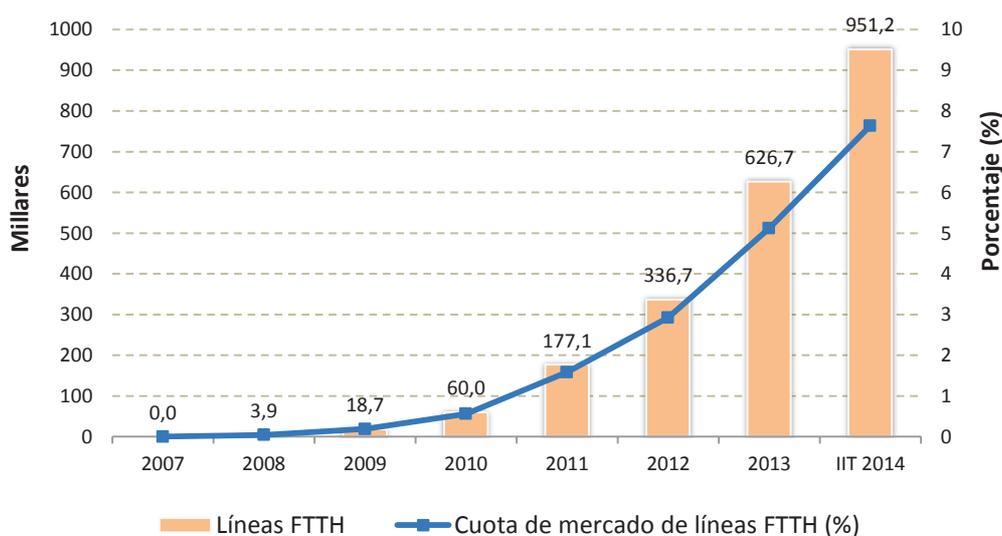
A pesar de que, en el mercado español, la aparición de las redes de fibra óptica (FTTx) se produjo en el año 2008, no fue hasta mediado de 2010 cuando se acentuó el despliegue y la contratación de accesos FTTx. Así, el número de accesos activos creció un 86,1% en el año 2013, alcanzando, de esta manera,

las 626 mil líneas contratadas tanto por clientes residenciales como del segmento empresarial.

Seis meses más tarde –julio de 2014– esta cifra ya se situaba en torno al millón de líneas de fibra óptica contratadas (951 mil líneas). Este resultado muestra que, en tan solo medio año, las líneas de fibra óptica se habían incrementado un 51%.

Estas evidencias confirman que las redes de fibra óptica se encuentran actualmente en plena fase de crecimiento y expansión. Así, en julio de 2014, las líneas vinculadas a la tecnología FTTH ya representaban el 7,6% del total de líneas de banda ancha contratadas en el mercado español.

Figura 17. Cuota de mercado y parque total de líneas de fibra óptica (FTTH)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la CNMC

La elevada capacidad de transmisión de datos de las redes de fibra óptica – superior a 100 megabits (Mb) por segundo– las convierte en una clara amenaza para la plataforma hegemónica en el mercado español, basada en la tecnología xDSL. En este sentido, cabe señalar que la tecnología xDSL no puede ofrecer velocidades de transmisión superiores a los 30 Mb por segundo. Es precisamente por esto que el despliegue de las plataformas de fibra óptica lo han llevado a cabo principalmente los operadores que hasta el momento

habían ofrecido servicios de banda ancha a través de tecnología xDSL. Esta estrategia la han seguido tanto el operador incumbente (Telefónica de España) como los operadores alternativos que utilizaban esta misma tecnología (Vodafone, Orange y Jazztel).

Por lo que respecta a los operadores de cable, la amenaza que representaba para ellos esta nueva tecnología era menor ya que, en principio, sus sistemas sí eran capaces de ofrecer velocidades de transmisión similares a las ofrecidas por las redes de fibra óptica.

En relación con esto, cabe señalar que, a diferencia de lo ocurrido una década antes con las plataformas de cable, la difusión de las redes de fibra óptica la están liderando operadores que ya gozan de una sólida presencia en el mercado español de banda ancha (Telefónica, Orange, Vodafone, etc).

Cabe mencionar que, desde el año 2012, los operadores que habían iniciado el despliegue de redes de fibra óptica han firmado diversos acuerdos de compartición de infraestructuras. Así, en octubre de 2012, Telefónica de España y Jazztel firmaron un acuerdo de co-inversión y compartición de sus redes verticales de fibra. El acuerdo tendrá un alcance de unos tres millones de unidades inmobiliarias, incluyendo tanto domicilios residenciales como empresas. Este acuerdo habilitaba un modelo colaborativo de despliegue y uso compartido de las infraestructuras de telecomunicaciones entre ambos operadores.

Por su parte, en marzo del año 2013, Vodafone y Orange anunciaron un acuerdo para desplegar de forma complementaria y coordinada una red de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) con el objetivo de llegar a 6 millones de unidades inmobiliarias en cuatro años y medio.

La principal finalidad de estas estrategias colaborativas es reducir los costes de despliegue de las nuevas plataformas tecnológicas. En relación con estas estrategias, se espera que sus frutos se puedan observar en los próximos ejercicios.

Cabe señalar que, en julio de 2014, el 90% de las líneas de banda ancha con fibra óptica pertenecían a Telefónica, mientras que el resto de operadores con accesos FTTx, principalmente Orange, Vodafone y Jazztel, tenían un peso muy inferior.

En relación con el proceso de difusión de las redes de fibra óptica, cabe señalar que los operadores iniciaron sus respectivos planes de expansión una vez el regulador aprobó, en enero de 2009, las que iban a ser las líneas maestras de la política regulatoria. Este hecho ayuda a ilustrar hasta qué punto la variable regulatoria puede incidir en los planes de inversión de los operadores de telecomunicaciones.

2.3.4. Diferencias y similitudes entre los diversos marcos regulatorios

En las secciones anteriores se han descrito los marcos legales diseñados para supervisar el despliegue de las plataformas de cable y de fibra óptica. Estas plataformas, junto con la red tradicional de cobre del operador incumbente, han sido las tres principales plataformas que han ofrecido los servicios de banda ancha en el mercado español.

Como se ha evidenciado en dichas secciones, la política regulatoria aplicada en el caso del cable ha sido muy distinta a la diseñada estos últimos años para el caso de las nuevas redes de fibra óptica. A continuación, se muestran las principales diferencias:

En primer lugar, el órgano encargado de regular el despliegue de las distintas redes ha variado. Así, la agencia reguladora que ha monitorizado el despliegue de la fibra óptica ha sido, primeramente, la extinta CMT y, a partir del año 2013 –debido a la fusión de los organismos reguladores– la CNMC. Es decir, el seguimiento del despliegue de las redes de fibra óptica está siendo desempeñado por un organismo independiente especializado en la regulación sectorial. Por el contrario, en el 1995, año en el que se publica la ley del cable, el ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medios Ambiente regulaba directamente el sector de las telecomunicaciones. En este sentido, cabe señalar que las agencias reguladoras sectoriales e independientes se crearon a partir del año 1997.

La segunda diferencia radica en las normativas marco aplicadas en el despliegue de cada una de las plataformas. Así, el despliegue del cable se reguló a partir de una ley (Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable) y del reglamento que desarrollaba dicha ley (Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable). En el caso de la fibra óptica, su desarrollo se ha regulado a través de diversas resoluciones

aprobadas por el pleno del consejo de la extinta CMT y, con posterioridad, de la CNMC.

Por último, y a diferencia de lo sucedido en las plataformas de cable, la regulación aplicada en el despliegue de las redes de fibra óptica no estableció demarcaciones territoriales inferiores al territorio nacional ni limitó el número de operadores que podían actuar en una misma demarcación. Es decir, en este caso la regulación dio plena libertad a los operadores a la hora de decidir dónde concentrar sus inversiones y únicamente impuso determinadas obligaciones al operador histórico. Esta diferencia ha permitido a los operadores de fibra óptica llevar a cabo sus inversiones sin ningún tipo de limitación legal.

En resumen, en la sección 2 se han encontrado evidencias que apuntarían hacia una política regulatoria inadecuada que habría deteriorado la promoción y difusión de las plataformas de cable. Es decir, el marco normativo que se diseñó no habría contribuido a eliminar las barreras a la entrada que había en el mercado. El caso paradigmático lo encontramos en la decisión de parcelar el territorio nacional en múltiples demarcaciones territoriales. Este hecho habría reducido las opciones que tenían los operadores de invertir en aquellas zonas que permitieran un rápido retorno de la inversión realizada. Es decir, el marco normativo limitó que los operadores de cable pudieran beneficiarse de las importantes economías de escala y de densidad que toda industria de red presenta.

Si esta hipótesis se confirma, lógicamente habría afectado a la capacidad competitiva de los operadores de cable y, de forma colateral al grado de eficacia de la competencia surgida de la rivalidad entre las distintas plataformas tecnológicas (competencia interplataforma).

Por el contrario, en el caso del reciente despliegue de las redes de fibra óptica, la legislación aprobada sí que muestra indicios que apuntarían hacia una intención evidente de reducir las barreras a la entrada que presenta toda industria de red, causadas principalmente por la existencia de elevados costes hundidos.

Es por ello que, en los próximos apartados, se analizará la forma en que las distintas plataformas de banda ancha alternativas a la tecnología xDSL –cable y fibra óptica– se desplegaron por el conjunto del territorio. Si las decisiones

de inversión que tomaron los operadores respondieron a razones estrictamente económicas, ambas plataformas deberían obtener resultados similares. En el caso de que no sea así, este resultado apoyaría la hipótesis de que el marco normativo habría impedido a alguna de estas plataformas una distribución óptima de sus inversiones por el territorio.

Para poder acometer este objetivo, necesitaremos, en primer lugar, consultar las aportaciones que en este tema ha realizado la literatura económica para, posteriormente, crear un modelo empírico que nos permita estimar qué variables explicarían la distribución de las inversiones en banda ancha a lo largo del territorio. Una vez realizadas estas estimaciones procederemos a comparar los resultados obtenidos por ambas plataformas de banda ancha.

2.4. Revisión de la literatura

En las secciones anteriores se ha descrito el marco normativo que las autoridades regulatorias diseñaron para poder supervisar el despliegue de cada una de las plataformas tecnológicas de banda ancha. Una vez se ha llegado a este punto, la presente sección tendrá por objeto analizar las principales aportaciones de la literatura económica, tanto a nivel teórico como empírico, que ha estudiado el impacto de las políticas regulatorias sobre el desarrollo de las plataformas de banda ancha.

Adicionalmente, se analizarán las características de la demanda que, según la literatura económica, determinan las zonas en las que los operadores de banda ancha, con independencia del tipo de tecnología que utilicen, concentrarán sus inversiones. En relación con esto, el objetivo de la sección posterior será estudiar si efectivamente, en el caso español, estas variables fueron determinantes en el proceso de despliegue de las plataformas de cable.

2.4.1. Impacto de la regulación en el mercado de la banda ancha

Ha sido numerosa la literatura que ha analizado la conveniencia de regular determinados sectores económicos así como el papel que deben jugar los organismos reguladores. Este debate se intensificó a partir de mediados de la década de los años ochenta, cuando un elevado número de países llevaron a la práctica una política económica basada, principalmente, en la privatización de gran parte de las empresas públicas estatales. Fueron numerosos los trabajos que encontraron una relación significativa entre las sucesivas privatizaciones efectuadas y una clara mejora en la eficiencia de dichas empresas. En concreto, Meggison et al (1994) compararon los resultados tanto financieros como operativos de 61 compañías públicas antes y después de la privatización, obteniendo el resultado ya comentado. Entre las causas que motivaron esta mejora, numerosos autores (Li y Xu 2001; McNary, 2001; Petrazzini, 1996 y Ros, 1999) identificaron la rivalidad competitiva generada entre empresas como el motor principal de dicho progreso.

En relación con esto, a principios de los años noventa se creó una corriente mayoritaria entre los economistas especializados que defendía la necesidad de establecer un marco institucional que tuviera como objetivo la promoción de la competencia en aquellos sectores en los que se hubieran llevado a cabo los

recientes procesos de privatización. Uno de los primeros trabajos que obtuvo evidencias empíricas que justificaban la regulación independiente de estos sectores fue Wallsten (2002). En este artículo, el autor analizó los efectos observados en la reforma del sector de las telecomunicaciones; en particular estudió el impacto de establecer una autoridad regulatoria antes de que los estados privatizaran sus empresas estatales de telecomunicaciones.

Wallsten encontró que los países que crearon autoridades regulatorias independientes antes de la privatización habían registrado un aumento de la inversión en telecomunicaciones, así como una mayor penetración entre la población de la telefonía fija y móvil, en comparación a aquellos países que no lo hicieron. Por otra parte, también concluyó que los inversores estaban dispuestos a pagar más por aquellas empresas de telecomunicaciones que estuvieran implantadas en países con una autoridad reguladora presente antes de la privatización. Este aumento de la disposición a pagar es consistente con la hipótesis de que los inversores exigen una prima de riesgo a la hora de invertir en aquellos sectores con una elevada incertidumbre a nivel regulatorio.

En el mismo sentido, Gual y Trillas (2006) propusieron un índice para medir el nivel de independencia de los distintos reguladores mediante el análisis de las políticas de información y de comunicación; así, los autores clasificaron a 37 países según el valor del índice que habían obtenido cada uno de ellos. Como resultado, Estados Unidos recibía un valor de 9,381 – según este resultado, el país más independiente. Japón por el contrario, obtenía un 0,35, lo que demuestra que era el país menos independiente a nivel regulatorio. Por lo que respecta a los países europeos, muchos alcanzaron valores intermedios - España, por ejemplo, obtuvo un 5,848.

Los autores demostraron que las barreras de entrada estaban positivamente relacionadas con la tradición intervencionista de los estados, pero que a la vez eran independientes de la ideología de los gobiernos. Con estos resultados, los autores defendían que una forma de eliminar barreras de entrada a la competencia sería a través de la creación de organismos independientes de las políticas gubernamentales. También encontraron que los países con operadores incumbentes de grandes dimensiones eran, a su vez, los más propensos a crear organismos reguladores independientes, aunque este último resultado era estadísticamente menos consistente.

Li (2009) examinó la eficiencia y la productividad total de los factores (PTF) de 22 compañías de telefonía móvil presentes en siete países desde el año 1995 hasta 2007. Para ello, realizó un análisis econométrico a partir de un panel de datos en dos etapas donde se analizaba la relación entre las características de las reformas regulatorias llevada a cabo en cada país (incluyendo características de la competencia, la forma de privatizar las empresas y el tipo de regulador) y el grado de eficiencia observado en las empresas así como las variaciones en sus niveles de productividad. El análisis econométrico proporciona resultados robustos que sugieren que las reformas del sector móvil, en general, mejoraron la eficiencia de las empresas y el crecimiento de sus niveles de PTF, siendo la competencia y la figura del regulador independiente las variables con un peso más significativo en dichos resultados. Dichos resultados también revelaron que no es necesario privatizar una empresa para que esta experimente una mejora de su eficiencia, si bien las empresas privatizadas eran capaces de mejorar su PTF, eficiencia o su innovación tecnológica en un periodo de tiempo menor.

Finalmente, en relación a la competencia dentro el mercado de banda ancha, cabe señalar que es numerosa la literatura que ha considerado perjudicial la entrada de operadores alternativos de tecnología xDSL sobre la forma de competencia interplataforma, es decir, aquella basada en la rivalidad entre distintas plataformas tecnológicas. Distaso et al (2006) y Bouckaert, et al. (2010) encontraron evidencias que apuntaban que la promoción de operadores alternativos de tecnología xDSL –gracias la regulación del acceso a la red del incumbente- tenía un efecto negativo sobre la competencia generada entre distintas plataformas de banda ancha. La razón se encontraría en el hecho que el desarrollo de este tipo de operadores habría perjudicado seriamente las opciones de expansión de los operadores de cable.

Asimismo, Friederiszick et al (2008) probó que la regulación del acceso a la red del incumbente desincentivaba también el nivel de inversión de los operadores de telecomunicaciones entrantes. Por lo tanto, el fomento de la competencia intraplataforma efectivamente habría perjudicado el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas de banda ancha, principalmente las basadas en el cable.

2.4.2. Factores explicativos de la localización de las inversiones

La literatura ha identificado aquellas características de la demanda que potencian una mayor penetración de la banda ancha entre la población. De esta manera, diversos estudios han utilizado bases de datos y modelos econométricos para estimar el efecto que tiene el nivel de ingresos, la educación, la raza o la localización sobre el grado de penetración de Internet en el territorio.

En este sentido, Horrigan (2009) analizó los resultados de una serie de encuestas realizadas por *The Pew Research Center's Internet & American Life Project* a hogares de Estados Unidos. Dichas encuestas mostraban que, en el año 2009, el 63 por ciento de los hogares norteamericanos ya tenían contratado el servicio de Internet de banda ancha y que el grado de aceptación difería según los ingresos, la edad y la educación de los miembros que formaban parte del hogar. En concreto, a mayor nivel de ingresos y de educación, mayor aceptación de las tecnologías de banda ancha. Por el contrario, a mayor edad de los residentes, menor probabilidad de contratar los servicios de acceso a internet con alta velocidad.

Prieger (2003) estimó un modelo que calculaba las probabilidades de que un proveedor de banda ancha decidiera entrar en un mercado geográfico teniendo en cuenta la demanda, los costes de localización y la entrada de posibles empresas competidoras. Utilizando datos de código postal de la FCC para el año 2000, el autor encontró pocas evidencias que relacionasen la disponibilidad de la banda ancha y el nivel de renta de la población. En el estudio también demostró que vivir en un entorno rural disminuía significativamente la posibilidad de acceder a los servicios de Internet con banda ancha; por el contrario, el tamaño del mercado o la educación incrementaban esta posibilidad.

Fairlie (2004) utilizó datos de hogares de la U.S. Bureau of Labor Statistics para analizar las diferencias raciales en la demanda de servicios de Internet. Los resultados obtenidos sugieren que las desigualdades en educación, renta y ocupación serían las variables que explicarían las diferencias entre personas de distintas razas a la hora de contratar el servicio de Internet. Fairlie también encontró una correlación negativa entre el ámbito rural y la posibilidad de suscribirse a los servicios de Internet.

Goldfarb y Prince (2008), utilizando datos de 18.439 hogares de los Estados Unidos en el año 2001, mostraron que el ingreso y la educación se correlacionaban positivamente con la adopción de Internet.

Por su parte, Friederiszick et al (2008) especificaron un modelo econométrico que tenía por objeto analizar la relación entre el marco regulatorio y el nivel de inversiones destinado al sector de las telecomunicaciones. El artículo analiza 25 países europeos en los últimos diez años y utilizan la renta per cápita como variable de control que recogiera las características de la demanda en cada país. Los autores encontraron evidencias que confirman la renta per cápita como una variable significativa (y positiva) a la hora de explicar el grado de penetración de la banda ancha. En la misma línea, Montolio y Trillas (2013) estimaron las variables que tenían una mayor incidencia sobre la penetración de la banda ancha –utilizada como variable aproximativa de la inversión en el sector de las telecomunicaciones– en los países miembros de la OCDE. Los autores estimaron seis modelos econométricos distintos y, en todos ellos, la variable renta per cápita y densidad de población eran altamente significativas y de signo positivo.

Hausman, J.A., Sidak, J.G. y Singer, H.J. (2001) estimaron un modelo que relacionaba el precio de la banda ancha con el precio de la línea telefónica y con las características de los potenciales consumidores. Los resultados no rechazaron la hipótesis de que los precios de acceso telefónico no influían en los precios de banda ancha y, en consecuencia, llegaron a la conclusión de que el servicio de internet de banda ancha era, en realidad, un mercado propio y diferenciado del servicio de banda estrecha. Asimismo, los autores intentaron captar las características de la demanda a través de las siguientes variables: la renta media por hogar, la densidad de población y la distribución de la población por edades. Los resultados mostraron que las variables de demanda tenían poca o nula incidencia sobre el precio de los servicios de banda ancha.

Tang (2009) analizó las decisiones de inversión de los operadores de televisión por cable en los Estados Unidos durante el periodo 2000-2005; en concreto, examinó la decisión de los operadores de ampliar su oferta mediante el lanzamiento de ofertas que combinaban el servicio de televisión digital con el de acceso a Internet con velocidades de banda. Utilizando un panel de datos de 269 mercados geográficos distintos estimó un modelo que cuantificaba cómo la propiedad, las características del mercado local, las economías de alcance, las economías de escala y los costes hundidos afectaban a las

expectativas de beneficios y, en consecuencia, a las inversiones llevadas a cabo por estos operadores. El autor encontró que las barreras de entrada, así como los *shocks* de la oferta no observables, afectaban significativamente la decisión de los operadores de televisión por cable de iniciar la comercialización del servicio de banda ancha. En el mismo sentido, los resultados también revelaron que las probabilidades de ofrecer este nuevo servicio aumentaban en función del precio de la tarifa básica aplicada por los distintos operadores, así como de las economías de alcance y las economías de escala calculadas en cada uno de los mercados analizados. Para poder cuantificar el grado de economías de escala el autor utilizó el tamaño del mercado geográfico donde operaba cada operador, así como el tamaño de su planta de clientes. Los resultados revelaron que estas variables eran fundamentales a la hora de explicar las decisiones de inversión en los distintos mercados geográficos por parte de los operadores de cable.

Estas conclusiones contradicen la política llevada a cabo por el estado español, ya que éste desarrolló una normativa que promovía la creación de múltiples mercados geográficos dentro del mismo territorio estatal. Esta decisión habría reducido de forma crítica las posibilidades de aprovechar las potenciales economías de escala y de densidad por parte de los operadores de cable de reciente creación.

Finalmente, Chung (2006) encontró evidencias que relacionaban el exitoso despliegue de la banda ancha en Corea del Sur con el papel que llevó a cabo el gobierno en la promoción de la construcción de una red de transmisión de datos de alta velocidad. El autor también atribuía este éxito a las propias características geográficas del país; en concreto, la elevada concentración de la población permitió llevar a cabo importantes economías de densidad y, de esta manera, los operadores pudieron desplegar sus redes a un menor coste. Adicionalmente, la implementación de la banda ancha también se vio influenciada por la conducta de sus propios usuarios. En este sentido, cabe destacar la extraordinaria demanda de videojuegos en línea registrada en dicho país, un fenómeno que estimuló a su vez de forma significativa la implementación de las plataformas de banda ancha, ya que la velocidad de transmisión es un elemento esencial para poder practicar este tipo de actividades de ocio de forma óptima.

La siguiente tabla muestra las evidencias empíricas más relevantes para nuestro modelo empírico

Tabla 12. Características de la demanda que influyen sobre el nivel de inversión en redes de telecomunicaciones

Efecto sobre la inversión	Evidencia empírica	Autores
Renta per cápita de la población	El nivel de renta per cápita de la población tiene un efecto positivo y significativo sobre la inversión en plataformas de telecomunicaciones	Horrigan (2009); Goldfarb y Prince (2008); Fairlie (2004); Friederiszick, H., Grajek, M. y Röller, L. (2008); Montolio y Trillas (2013)
Nivel educativo de la población	El nivel educativo es uno de los principales factores que afectan al nivel de inversión en plataformas de telecomunicaciones	Horrigan (2009); Prieger (2003); Fairlie (2004); Goldfarb y Prince (2008)
La densidad de población	La densidad población tiene un efecto positivo y significativo sobre la inversión en plataformas de telecomunicaciones	Montolio y Trillas (2013); Chung (2006)
La dimensión del mercado	El tamaño del mercado tiene un efecto positivo y significativo sobre la inversión en plataformas de telecomunicaciones	Prieger (2003); Tang (2009)
La distribución poblacional por edades	A medida que aumenta la edad media de la población se reduce el nivel de inversión en telecomunicaciones	Horrigan (2009)

En el siguiente capítulo, analizaremos si los distintos marcos normativos favorecieron, o bien perjudicaron, un despliegue eficiente de las plataformas de banda ancha de acuerdo con las variables de demanda descritas en la tabla anterior.

2.5. Análisis empírico de las políticas regulatorias aplicadas al mercado de la banda ancha

El presente capítulo tiene por objeto analizar el efecto de las políticas regulatorias sobre la capacidad competitiva de las plataformas alternativas de banda ancha, principalmente cable y fibra óptica.

En relación con esto, se evaluará si se produjo un despliegue óptimo de las distintas plataformas de banda ancha sobre el conjunto de la geografía española. En este sentido cabe recordar que, para que los operadores puedan aprovechar las economías de escala y de densidad presentes en una industria de red, es fundamental que puedan elegir las zonas dónde invertir y desplegar sus redes de banda ancha. Así, una parte importante de la capacidad competitiva de estos operadores vendrá determinada por el hecho de que estos operadores puedan aprovechar estas economías de escala y de densidad.

Por lo tanto, si se encontrasen evidencias que rechazasen esta hipótesis –un despliegue óptimo de las redes sobre el territorio– podríamos afirmar que esta circunstancia habría perjudicado la competitividad de los operadores de cable o bien de fibra óptica. Este hecho habría debilitado el grado de efectividad de la competencia interplataforma, convirtiendo a la competencia intraplataforma en la verdadera fuerza motriz del despliegue de la banda ancha en España.

La literatura ha identificado claramente aquellas variables que son consideradas esenciales por los operadores cuando diseñan sus planes de inversión en el territorio. A este respecto, se analizará si estas mismas variables determinaron las zonas geográficas en las que los operadores de cable concentraron sus inversiones o si, por el contrario, la variable regulatoria impidió un despliegue óptimo desde el punto de vista de su eficiencia económica.

Adicionalmente, este ejercicio se replicará utilizando los datos de inversión correspondientes al reciente despliegue de las redes de nueva generación, basadas en la tecnología de fibra óptica. El objetivo será identificar y comparar las variables que han sido determinantes en el despliegue de cada una de estas plataformas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el marco normativo podría llegar a distorsionar las decisiones tomadas por los operadores en relación a dónde concentrar geográficamente sus inversiones. En este sentido, la Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable determinó el modelo de

despliegue de las redes de cable por todo el territorio nacional, mientras que la resolución MTZ 2008/626, aprobada por el Consejo de la CMT, en enero de 2009, fijó las bases del despliegue de la red de fibra óptica. Como se ha explicado en capítulos anteriores, el marco normativo diseñado para supervisar el despliegue de cada una de estas tecnologías tuvo características distintas y, en muchos casos, incluso antagónicas.

Así, una vez identificadas las variables explicativas en el despliegue de las plataformas de banda ancha alternativas a la tecnología xDSL –cable y fibra óptica- se analizará si ambas plataformas se expandieron de forma similar por el territorio o si, por el contrario, la regulación aplicada en cada caso pudo afectar de forma distinta a sus planes de expansión.

2.5.1. Datos

En la presente sección se presentarán los datos utilizados en la estimación econométrica. En concreto, presentaremos la variable dependiente, así como las variables explicativas utilizadas y aquellas variables instrumentales que ayudarán a corregir los problemas de endogeneidad detectados.

Así, con el objeto de estimar un modelo que explique el volumen de inversiones de las plataformas de banda ancha a nivel provincial, se han construido las variables que se detallan a continuación:

Por lo que respecta a la variable dependiente, la mayoría de la literatura utiliza el *stock* de infraestructuras físicas desplegadas por los distintos operadores como la variable aproximativa de la inversión realizada. En nuestro caso, la variable dependiente (INFR) se ha construido a partir de los accesos instalados por todos los operadores de una determinada tecnología localizados en cada una de las provincias españolas.

Así, los datos relacionados con el *stock* de infraestructuras por operador a nivel provincial se obtuvieron a partir de las fuentes estadísticas de la CNMC. Desde el año 2006, esta información se ha venido publicando anualmente a través del *Informe de penetración de servicios finales y de infraestructuras de Telecomunicación*.

La base de datos empleada para estimar el despliegue de las plataformas de cable recoge la información de diez operadores de cable (AUNA, Euskaltel,

MED Telecom, ONO, PROCONO, R Cable y telecomunicaciones Coruña, S.A, R Cable y telecomunicaciones Galicia, RETECAL sociedad de telecomunicaciones Castilla-León, Telecable de Asturias y Tenaria) durante el periodo comprendido entre los años 2003 y 2005. Cabe señalar que esta muestra recoge la oferta completa de servicios de cable en todo el territorio nacional durante ese lapso de tiempo. No obstante, no se dispone de datos de todos los operadores durante este periodo debido, principalmente, a los numerosos procesos de fusión que se produjeron en esos años.

A pesar de disponer de datos en los años posteriores, la muestra tan solo recoge los datos comprendidos entre los años 2003 y 2005. La razón es que, debido a que el objeto del estudio es analizar qué variables afectaron al despliegue de las redes de cable, el trabajo se ha centrado en analizar las decisiones de inversión llevadas a cabo por los operadores en los primeros años de actividad. Asimismo, esta limitación temporal nos permitirá comparar estos resultados con los obtenidos para el caso de la fibra óptica, ya que el despliegue de esta tecnología actualmente se encontraría en una fase similar - inicio y consolidación de la oferta de servicios basados en esta tecnología- a la registrada por los operadores de cable entre los años 2003 y 2005.

Por lo que respecta al análisis del despliegue de las plataformas de fibra óptica, se ha diseñado una base a partir de los datos de cinco operadores (Colt Telecom, Jazztel, Orange, Telefónica de España y Vodafone) durante los años 2011 y 2013. Al igual que en el caso del cable, la muestra recoge la totalidad de la presencia de fibra óptica en el territorio nacional durante ese periodo.

Variable de renta

Tal y como se ha recogido anteriormente, la literatura económica ha señalado el nivel de renta per cápita como una variable clave a la hora de explicar las zonas geográficas donde los operadores de banda ancha han concentrado sus inversiones. Este resultado es lógico desde el punto de vista de la eficiencia económica, ya que la demanda de servicios de telecomunicaciones crece a medida que aumentan los niveles de renta. Es por estas razones que la variable renta per cápita por provincia (PIBpc) se ha incluido en el modelo econométrico.

Variables demográficas

Otra variable fundamental para la literatura a la hora de explicar los distintos grados de inversión llevados a cabo por un operador es la densidad de población. La razón la encontramos en el hecho de que las zonas con una elevada densidad de población crearán importantes economías de densidad, es decir, los operadores de red experimentarán un ahorro significativo en los costes de despliegue y mantenimiento a medida que aumente el número de usuarios en una zona geográfica. Por lo tanto, en nuestro caso, la lógica económica indica que, en primera instancia, los operadores deberían elegir aquellas provincias con mayor densidad de población, ya que las posibilidades de retorno de la inversión serían mayores. Es por ello que, con el objetivo de recoger este efecto, se ha incluido en nuestras estimaciones la variable densidad urbana de cada provincia (DENS_URB). La densidad urbana estima la población que habita en los municipios de más de 10.000 habitantes en relación a su superficie total²¹. Los autores han descartado utilizar la variable densidad de población del conjunto de la provincia ya que ésta incluye las zonas rurales –poblaciones inferiores a 10 mil habitantes- y, desde el punto de vista de la eficiencia económica, éstas no son una variable relevante en los proyectos de inversión de los operadores de telecomunicaciones.

En relación con esto, cabe señalar que la dimensión geográfica utilizada por los operadores a la hora de decidir cómo desplegarse por el territorio es un nivel inferior al provincial debido a que, en una misma provincia, puede haber un conjunto de municipios muy heterogéneo. Por lo tanto, los operadores deciden sus inversiones a nivel de municipio –o incluso inferior si el municipio es de una dimensión considerable. Esta razón justifica que se haya tratado de recoger las características geográficas de cada provincia a un nivel inferior al provincial. De ahí, por ejemplo, que se haya incorporado al modelo la densidad urbana de la provincia en lugar de la densidad total de la provincia.

Dado que la dimensión geográfica relevante es a nivel de municipio, se ha considerado importante analizar los principales núcleos de población que encontramos dentro de cada provincia. Con este objetivo, se ha incorporado al modelo una variable (CIUDAD_INT) que recoge el número de ciudades que hay en una provincia con una dimensión intermedia (una población entre 100

²¹ De acuerdo con la definición del Instituto Nacional de Estadística (INE), se considera zona urbana al conjunto de municipios con una población superior a los 10 mil habitantes.

mil y 500 mil habitantes). También se ha integrado otra variable (GRAN_CIUDDAD) que muestra el número de ciudades en una provincia con más de 500 mil habitantes. Los operadores de telecomunicaciones concentrarán sus inversiones iniciales en aquellos municipios donde se puedan aprovechar en mayor medida las economías de alcance propias. Lógicamente las ciudades de mayor tamaño serán las que permitan en mayor grado aprovechar estas economías y, por lo tanto, serían donde los operadores, en principio, deberían iniciar sus inversiones.

La variable CAPITAL mide el grado de concentración de la población en el territorio. En concreto, se relaciona la población de la capital de cada provincia respecto de la población total de ésta. En principio, los operadores de telecomunicaciones deberían aglutinar sus inversiones en las provincias donde se concentre en mayor grado la población.

Estas variables recogen las características demográficas a partir de las cuales un operador de telecomunicaciones decidiría las zonas geográficas en las que iniciar sus inversiones. Por lo tanto, en nuestras estimaciones estas variables serán significativas en el caso que los operadores hayan diseñado sus planes de inversión basándose en criterios estrictamente económicos.

Finalmente, INSULA es una variable dicotómica que utiliza el valor 1 cuando la provincia es insular y toma el valor 0 para el caso de las provincias localizadas en la península. En principio, ofrecer servicios de telecomunicaciones en una isla podría acarrear unos costes de inversión superiores a los registrados en las provincias situadas en la península. En ese caso, los resultados del modelo empírico mostrarían una relación negativa entre esta variable y la variable dependiente.

Variables de dimensión

Dado que utilizamos el número total de accesos por provincia como variable dependiente, necesitaremos que una variable ayude a ponderar el tamaño de cada una de estas provincias. Con esta finalidad, la variable de extensión urbana (EXT_URB) identificará la superficie total (en km²) que ocupa la población urbana en cada provincia.

Variable de tiempo

Dado que nuestro modelo analiza el volumen de inversión por provincia a lo largo de tres años, necesitaremos construir un instrumento que nos permita recoger el efecto que tiene el tiempo sobre la variable dependiente. Así, la variable de control tiempo se ha recogido a través de dos variables dicotómicas. La variable YEAR1 toma el valor de 1 cuando los datos de inversión por provincia hacen referencia al primer año de la muestra, mientras que es 0 en caso contrario. Asimismo, la variable YEAR2 toma el valor de 1 cuando los datos de inversión por provincia hacen referencia al segundo año de la muestra, mientras que es 0 en caso contrario.

La literatura económica también ha identificado el nivel educativo de la población como una variable explicativa del volumen de inversión destinada a las redes de banda ancha. A pesar de estos indicios, el presente artículo no ha utilizado la dimensión educativa como una variable independiente de la función estimada. La razón se debe al hecho que los autores encontraron un elevado nivel de correlación entre esta variable y la variable renta per cápita. Es decir, el nivel educativo en España estaría, en realidad, muy condicionado por los niveles de renta de la población. Con el objetivo de evitar posibles problemas de multicolinealidad, el análisis empírico únicamente se ha centrado en identificar el efecto que tiene el nivel de renta de la población sobre el volumen de las inversiones en banda ancha.

Montolio y Trillas (2013) señala que una de las variables explicativas utilizadas en nuestro modelo podría ser endógena respecto del nivel de inversión por provincias. En concreto, el PIB per cápita por provincias (PIBpc) podría verse afectado de forma significativa por el nivel de inversiones en banda ancha realizadas en cada una de estas. Para evitar este problema, hemos instrumentalizado la variable PIBpc a través de la tasa de paro provincial (PARO) y del número de grandes empresas²² establecidas en cada provincia en relación a su población total (EMPRESA).

En el caso de las variables explicativas, la información estadística se ha obtenido del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), principalmente de la encuesta de población activa (EPA), el padrón municipal y el directorio central de empresas. También se han incorporado datos estadísticos procedentes de

²² De acuerdo con la definición del Instituto Nacional de Estadística (INE), se considera gran empresa aquella que en su plantilla tenga más de 200 trabajadores asalariados en activo.

El Anuario Económico de España publicado anualmente por la entidad financiera La Caixa.

El análisis del despliegue de las plataformas de cable ha empleado un modelo empírico con un total de 137 observaciones. Por su parte, el despliegue de las redes de fibra óptica se ha estimado a partir de la disposición de 150 observaciones.

La siguiente tabla recoge los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas para estimar las inversiones en las plataformas de cable.

Tabla 13. Estadísticos descriptivos del modelo de inversión en redes de cable (HFC)

Variable	Observaciones	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
INFR	137	138807.3	170670.1	4044	971858
PIBPC	137	18620.46	3765.72	12524.11	29416.35
EXT_URB	137	1957.33	1984.45	94.95	9451.13
INSULA	137	0.06569	0.24865	0.0000	1.0000
DENS_URB	137	515.6972	548.7051	55.77	2736.15
CIUDAD_INT	137	1.10948	1.40732	0.0000	8.0000
GRAN_CIUADAD	137	0.13138	0.33906	0.0000	1.0000
CAPITAL	137	0.33207	0.14171	0.0841	0.7584
YEAR1	137	0.3138	0.4657	0.0000	1.0000
YEAR2	137	0.34306	0.4764	0.0000	1.0000
Variables Instrumentales (IV/2SLS):					
PARO	137	0.1091	0.0393	0.0372	0.2577
EMPRESA	137	0.000085	0.000052	0.00001	0.00027

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la tabla 14 recoge los estadísticos descriptivos del modelo empleado para estimar las inversiones en las plataformas de fibra óptica.

Tabla 14. Estadísticos descriptivos del modelo de inversión en redes de fibra óptica (FTTx)

Variable	Observaciones	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
INFR	150	87128.23	318354.70	1313	2709672
PIBPC	150	21108.07	4405.18	14717.21	33894.32
EXT_URB	150	1994.56	1955.34	94.95	9451.13
INSULA	150	0.0600	0.238282	0.0000	1.0000
DENS_URB	150	524.9618	570.3472	56.66	2909.07
CIUDAD_INT	150	1.1400	1.541506	0.0000	9.0000
GRAN_CIUDAD	150	0.1200	0.326050	0.0000	1.0000
CAPITAL	150	0.3163	0.1362	0.0864	0.7582
YEAR1	150	0.3333	0.4729	0.0000	1.0000
YEAR2	150	0.3163	0.1362	0.0864	0.7582
Variables Instrumentales (IV/2SLS):					
PARO	150	0.2375	0.0704	0.0917	0.4124
EMPRESA	150	0.000071	0.000044	0.000018	0.000246

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, hemos empleado las mismas variables explicativas en ambos modelos, si bien los datos utilizados en cada uno de ellos pertenecen a momentos distintos. Así, el periodo de referencia en el caso de las plataformas de cable cobre del año 2003 al 2005, mientras que, para el caso de las plataformas de fibra, el estudio incluye los años 2011, 2012 y 2013. Como ya se ha explicado anteriormente, el objetivo es analizar las inversiones llevadas a cabo por los operadores en los primeros años de actividad de cada una de

estas plataformas. Por esta razón las estimaciones para cada una de las plataformas utilizan momentos distintos en el tiempo.

A continuación, las tablas 15 y 16 muestran la matriz de correlaciones para cada una de las plataformas tecnológicas estimadas.

Tabla 15. Matriz de correlaciones del modelo basado en redes de cable (HFC)

	INFR	PIBPC	EXT_URB	INSULA	DENS_URB	CIUDAD_INT	GRAN_CIUADAD	CAPITAL	YEAR1	YEAR2
INFR	1.0000									
PIBPC	0.1413	1.0000								
EXT_URB	0.3943	-0.3601	1.0000							
INSULA	-0.0423	0.0288	0.06	1.0000						
DENS_URB	0.4254	0.519	-0.2716	-0.0727	1.0000					
CIUDAD_INT	0.6937	0.2507	0.2671	0.0423	0.5782	1.0000				
GRAN_CIUADAD	0.6805	0.1276	0.2903	-0.1031	0.3438	0.4165	1.0000			
CAPITAL	0.0561	0.3431	-0.1852	0.0037	0.1968	0.0548	0.3119	1.0000		
YEAR1	-0.0472	-0.1724	0.0032	0.0111	0.0176	0.0257	0.0163	0.0416	1.0000	
YEAR2	-0.0167	-0.0172	-0.0016	-0.0054	-0.0157	-0.0126	-0.008	-0.0163	-0.4888	1.0000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Matriz de correlaciones del modelo basado en redes de fibra óptica (FTTx)

	INFR	PIBPC	EXT_URB	INSULA	DENS_URB	CIUDAD_INT	GRAN_CIUADAD	CAPITAL	YEAR1	YEAR2
INFR	1.0000									
PIBPC	0.2668	1.0000								
EXT_URB	0.0967	-0.4556	1.0000							
INSULA	-0.0049	-0.0268	0.0532	1.0000						
DENS_URB	0.5805	0.5548	-0.2742	-0.0474	1.0000					
CIUDAD_INT	0.8102	0.2480	0.2377	0.0866	0.6309	1.0000				
GRAN_CIUADAD	0.5538	0.1039	0.2726	-0.0933	0.3736	0.407	1.0000			
CAPITAL	0.1630	0.4196	-0.2213	-0.0111	0.1946	0.0465	0.2846	1.0000		
YEAR1	-0.0921	0.0373	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	1.0000	
YEAR2	-0.0193	-0.0233	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	-0.0010	-0.5	1.0000

Fuente: Elaboración propia

Se puede comprobar cómo los valores entre las variables dependientes son reducidos descartando, de esta manera, la presencia de un problema de multicolinealidad en el modelo.

2.5.2. Especificación econométrica y resultados de la estimación

En la presente sección estimaremos las inversiones en redes de telecomunicaciones por provincias a partir del siguiente modelo empírico:

$$\text{INFR}_{i,t} = \text{const} + \beta_1 \text{RENTA}_{i,t} + \beta_2 \text{DIMENSIÓN}_i + \beta_3 \text{DEMOGRAFÍA}_{i,t} + \beta_4 \text{TIEMPO}_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

El nivel de inversión en redes de telecomunicaciones (INFR) en la provincia i en el momento t estará en función de (a) el nivel de renta per cápita (PIBpc) en la provincia i en el momento t , (b) la densidad de población urbana (DENS_URB) de la provincia i en el momento t , (c) el número de ciudades de tamaño mediano (CIUDAD_INT) de la provincia i en el momento t , (d) el número de ciudades de gran tamaño (GRAN_CIUADAD) de la provincia i en el momento t , (e) la tasa de concentración de la población en la capital (CAPITAL) de la provincia i en el momento t , (f) la variable dummy (INSULA) que identifica las provincias insulares, (g) la superficie urbana (EXT_URB) de la provincia i , (h) una variable dummy (YEAR1) que identifica el primer año de la muestra, y (i) una variable dummy (YEAR2) que identifica el segundo año de la muestra.

A continuación se muestra el modelo empírico incorporando las variables descritas anteriormente y agrupadas en función de su categoría:

$$\begin{aligned} \text{INFR}_{i,t} = & \text{const} + \beta_1 \text{RENTA}_{i,t} (\text{PIBpc}_{i,t}) + \beta_2 \text{DIMENSIÓN}_i (\text{EXT_URB}_{i,t}) + \\ & + \beta_2 \text{DEMOGRAFÍA}_{i,t} (\text{DENS_URB}_{i,t}, \text{CIUDAD_INT}_{i,t}, \text{GRAN_CIUDAD}_{i,t}, \text{CAPITAL}_{i,t}, \\ & \text{INSULAR}_{i,t}) + \beta_3 \text{TIEMPO}_{i,t} (\text{YEAR1}_{i,t} \text{ y } \text{YEAR2}_{i,t}) + \epsilon_{i,t} \end{aligned}$$

A partir de estas variables, se han estimado cuatro modelos distintos para cada una de las plataformas tecnológicas analizadas (cable y fibra óptica). Estos modelos se han estimado utilizando el método de mínimos cuadrados en dos etapas (IV/2SLS). En todas las estimaciones econométricas se ha indexado la muestra en función de la provincia en las que se ha localizado la inversión. Para ello, se han aplicado técnicas de *clustering* que, en primer lugar, han

contribuido a corregir la posible presencia de autocorrelación y, en segundo lugar, han recogido la particularidad de que la base de datos fuese diseñada en forma de panel data.

Como ya se ha explicado la variable renta per cápita (PIBpc) será instrumentalizada a través de las variables tasa de paro (PARO) y empresas de gran tamaño (EMPRESA) establecidas a nivel provincial.

Se desestimó realizar un panel de datos de efectos fijos ya que este modelo se concentra en los efectos temporales, denominados *within*. En nuestro modelo, el análisis relevante se encuentra en los efectos *between*, ya que nos centramos en analizar las diferencias de inversión entre las distintas provincias en un mismo momento del tiempo.

Otra razón por la cual descartamos estimar un modelo de efectos fijos fue que la variable tiempo era reducida –tan solo tres años– respecto del número total de observaciones. Este hecho se hubiese traducido en una menor fiabilidad de los resultados obtenidos a partir de estimaciones basadas en un modelo de efectos fijos.

Asimismo, la literatura (Gräjek y Röller, 2009) ha señalado que es importante analizar la variable dependiente –nivel de inversión en infraestructuras– de cara a corregir posibles problemas de autocorrelación. En nuestro caso, esto no es necesario ya que la serie histórica está conformada por tan solo tres años. Adicionalmente, y tal y como se ha indicado antes, la agrupación de los datos en *clusters* que recogen la provincia donde se ha realizado la inversión ayuda a corregir un hipotético problema de autocorrelación. Cabe señalar que el interés de nuestro análisis no se centra en la evolución histórica de las inversiones sino en la distribución territorial de las inversiones destinadas a la expansión de las distintas plataformas de banda ancha.

Basándonos en esta metodología, la siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el caso de las inversiones llevadas a cabo por los operadores que, en los primeros años del siglo XXI, desplegaron redes de cable:

Tabla 17. Inversión de las plataformas de cable distribuida por provincias. Estimaciones basadas en el método de variables instrumentales (IV/2SLS)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Constante	10.7288 (5.1460)**	8.8230 (4.8176)*	9.0012 (4.6286)**	9.5358 (4.4052)**
Variable económica				
<i>log</i> PIBpc	-1.0823 (0.5270)**	-0.9097 (0.4947)*	-0.9191 (0.4960)*	-1.0275 (0.4894)**
Variable de dimensión				
<i>log</i> Ext_urbana	0.7891 (0.0915)***	0.8155 (0.0919)***	0.8074 (0.6822)***	0.8427 (0.0553)***
Variables demográficas				
Insular	-0.2586 (0.2709)	-0.3025 (0.2537)	-0.2756 (0.2562)	-0.3167 (0.2398)
<i>log</i> Dens_urbana	0.9897 (0.1279)***	0.9962 (0.1310)***	0.9915 (0.1058)***	1.0067 (0.0991)***
Ciudad_int	0.0184 (0.0655)	0.0161 (0.0682)		
Gran_ciudad	0.1200 (0.2286)		0.1157 (0.2236)	
Capital				0.6571 (0.6767)
Variables de tiempo				
Year1	-0.3083 (0.0747)***	-0.3025 (0.0739)***	-0.3035 (0.0750)***	-0.3229 (0.0716)***
Year2	-0.2189 (0.0454)***	-0.2156 (0.0455)***	-0.2163 (0.0447)***	-0.2230 (0.0454)***
N	137	137	137	137
Provincias (variable index)	47	47	47	47
R ²	0.7987	0.7954	0.7962	0.8034
Hansen J	0.142	0.482	0.428	1.105
Test F	10.79***	13.08***	12.02***	13.87***

Notas:

Los errores estándar consistentes se muestran entre paréntesis

Se han omitido las estimaciones de las variables de tiempo

* Significación del 10%; ** Significación del 5%; *** Significación del 1%.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la presencia de ciudades de tamaño medio (CIUDAD_INT) o bien de grandes ciudades (GRAN_CIUDDAD) no fueron factores decisivos para los operadores de cable a la hora de decidir dónde concentrar sus inversiones. En esta misma línea, los resultados empíricos muestran que el grado de concentración de la población en un único municipio (CAPITAL) tampoco fue una variable significativa para decidir qué volumen de inversión concentrar en cada provincia.

A pesar de esto, la variable densidad de población urbana por provincia (DENS_URBANA) aparece significativa y positiva. Para los autores, este resultado indica que los operadores de cable elaboraron planes de inversión con el objeto de situarse en las provincias más atractivas a nivel demográfico. Es decir, la expansión por el territorio no se produjo de forma aleatoria o errática sino que las decisiones que se tomaron se hicieron de forma racional. No obstante, cuando focalizamos el análisis a nivel de municipio, observamos que los resultados en el resto de variables demográficas (CIUDAD_INT, GRAN_CIUDDAD o CAPITAL) indican que no pudieron concentrar sus inversiones en los municipios que, a priori, ofrecían mayores economías de densidad y de alcance.

Asimismo, la renta per cápita provincial (PIBpc) se muestra significativa en relación con la variable dependiente (INFR) si bien su efecto sobre dicha variable es negativo. Es decir, el nivel de inversiones en redes de cable fue inversamente proporcional al nivel de renta de la población que habitaba en el territorio. Por su parte, la condición de ísula (INSULAR) no fue un factor que determinó la forma de distribuir las inversiones de los operadores de cable.

Finalmente, las variables dicotómicas de tiempo (Year1 y Year2) se revelan significativas y de signo negativo. Los coeficientes que obtenemos para estas variables –entre 0,30 y 0,21– indican que, desde 2003 hasta 2005, el volumen de inversiones en cable creció de forma más bien moderada.

Por su parte, la siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en el caso de las inversiones llevadas a cabo por los operadores que han desplegado redes de fibra óptica:

Tabla 18. Inversión de las plataformas de fibra óptica distribuida por provincias. Estimaciones basadas en el método de variables instrumentales (IV/2SLS)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Constante	-3.1851 (6.0700)	-10.4275 (8.3226)	-12.8770 (7.7023)*	-15.9271 (9.7610)*
Variable económica				
<i>log</i> PIBpc	0.9408 (0.5387)*	1.2879 (0.7722)*	1.5972 (0.7183)**	1.4739 (0.9233)*
Variable de dimensión				
<i>log</i> Ext_urbana	0.3225 (0.1364)***	0.6394 (0.1670)***	0.5929 (0.1364)***	0.9185 (0.1526)***
Variables demográficas				
Insular	0.5653 (0.7271)	0.0641 (0.7509)	0.4684 (0.8407)	-0.3125 (0.8705)
<i>log</i> Dens_urbana	0.2186 (0.1146)**	0.5290 (0.1687)***	0.4914 (0.1159)***	0.7867 (0.1666)***
Ciudad_int	0.2766 (0.0485)***	0.2633 (0.1096)***		
Gran_ciudad	1.7168 (0.2394)***		1.6716 (0.3481)***	
Capital				1.5336 (0.7673)**
Variables de tiempo				
Year1	-0.9445 (0.1283)***	-0.9506 (0.1288)***	-0.9555 (0.1296)***	-0.9542 (0.1290)***
Year2	-0.6710 (0.1134)***	-0.6714 (0.1135)***	-0.6706 (0.1136)***	-0.6717 (0.1140)***
N	150	150	150	150
Provincias (variable index)	50	50	50	50
R ²	0.6649	0.5631	0.6085	0.5396
Hansen J	0.387	1.056	1.480	1.275
F-test	16.30***	5.68***	7.01***	4.01***

Notas:

Los errores estándar consistentes se muestran entre paréntesis

Se han omitido las estimaciones de las variables de tiempo

* Significación del 10%; ** Significación del 5%; *** Significación del 1%.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las estimaciones efectuadas en el caso de las plataformas de fibra óptica obtienen, al contrario de lo que le sucedía en las de cable, resultados muy similares a los obtenidos previamente por la literatura económica. Así, todas las variables demográficas aparecen significativas y de signo positivo. En concreto, se observa que la variable densidad de la población urbana (DENS_URBANA) es positiva y significativa en los cuatro modelos. Las variables CIUDAD_INT y GRAN CIUDAD también son positivas y significativas, señalando que los operadores de fibra óptica han concentrado su actividad en los principales núcleos urbanos. Finalmente, los resultados empíricos señalan que los operadores de fibra óptica han tenido en cuenta el grado de concentración de la población en cada provincia (CAPITAL).

Estos resultados nos permiten concluir que los operadores de telecomunicaciones que han desplegado fibra óptica por el territorio se han concentrado en los municipios donde mayor era la probabilidad de obtener importantes economías de densidad y de aglomeración. En este sentido, es conveniente señalar que las ciudades con una población superior a los 500 mil habitantes (GRAN CIUDAD) es la variable que explica en mayor grado el nivel de inversiones realizado. Es decir, en sus primeros años de expansión, las redes de fibra óptica se han localizado principalmente en las grandes ciudades.

Estos resultados indican que, aparte de tener en cuenta la densidad de población en las zonas urbanas, los operadores de fibra óptica concentraron su esfuerzo inversor en los municipios de mayor dimensión que eran, a su vez, los que garantizaban un retorno rápido de la inversión realizada. La constatación que los operadores de cable no aglutinaron sus inversiones en un conjunto limitado de municipios indica que la expansión de las redes de cable se distribuyó de una forma más uniforme por todo el territorio nacional.

Los resultados obtenidos anteriormente en la variable densidad reforzarían esta hipótesis. En concreto, las estimaciones de las plataformas de cable mostraban esta variable con unos coeficientes cercanos a 1 mientras que, para el caso de las plataformas de fibra, obteníamos unos coeficientes sensiblemente inferiores, entre 0.2 y 0.7. Estos resultados reforzarían la idea de que la expansión de las redes de cable fue más uniforme a lo largo de toda la geografía nacional, en proporción a la densidad de población registrada en los distintos territorios. En el caso de la fibra óptica, su inversión se centró prioritariamente en aquellos municipios que cumplían con los requisitos

necesarios para poder explotar de forma óptima las economías de escala y de densidad. Este hecho explicaría por qué la relación entre la variable dependiente y la densidad de población a nivel provincial no sería tan elevada en el caso de las plataformas de fibra óptica.

En el mismo sentido, el nivel de renta per cápita (PIBpc) de cada una de las provincias también se revela como una variable que explicaría de forma significativa y positiva el nivel de inversiones a nivel provincial. Así, se confirma que los operadores de fibra tendieron a concentrar sus inversiones en aquellas provincias con un nivel de renta per cápita elevado. Estos resultados evidencian que los operadores de telecomunicaciones que han desplegado fibra óptica por el territorio han basado sus decisiones de inversión en criterios estrictamente económicos. Lógicamente, al basarse en criterios económicos, las posibilidades de retorno de la inversión serán mayores.

Los resultados también muestran cómo la condición de ínsula de una provincia tampoco sería una variable significativa en los planes de inversión de los distintos operadores de fibra óptica.

Finalmente, las variables dicotómicas de tiempo (Year1 y Year2) se revelan significativas y de signo negativo. Los elevados coeficientes que obtenemos para estas variables –con valores cercanos al 0.95 en el primer año y 0.64 en el segundo año– indican que, en pocos años, el volumen de inversión en fibra óptica creció de forma sustancial. En comparación, los coeficientes de las variables de tiempo en el caso de las plataformas de cable son claramente inferiores –con valores cercanos al 0.30 en el primer año y 0.21 en el segundo año– hecho que indicaría que el despliegue de las redes basadas en fibra óptica durante los años de la muestra –de 2011 a 2013- fue especialmente intenso.

Hemos realizado diversos test de especificación incluyendo un test de exogeneidad y un análisis de la robustez de los instrumentos utilizados en la regresión de variables instrumentales. Como se puede observar en las tablas 17 y 18, el estadístico Hansen J arroja un resultado no significativo, lo que sugiere que las restricciones de ortogonalidad sobreidentificada son válidas. Por su parte, el test F de los instrumentos de la regresión de la primera etapa es significativo para la variable renta per cápita. En definitiva, estos dos test apoyan los instrumentos utilizados.

Los resultados obtenidos evidencian que el despliegue de las plataformas de cable a lo largo de la geografía española no se basó en criterios estrictamente económicos. El hecho que prácticamente la totalidad de los operadores de cable estuvieran participados al cien por cien por capital privado –cuyo objetivo es la maximización de beneficios- hace suponer que la decisión de basarse en criterios no estrictamente económicos se debió principalmente a factores externos. El presente trabajo evidenciaría que la regulación aplicada en ese periodo a las plataformas de cable - Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable - limitó significativamente el grado de libertad de los operadores a la hora de decidir las zonas donde debían concentrar sus inversiones. En este sentido, los numerosos procesos de concentración que se produjeron con posterioridad habrían perseguido beneficiarse de dicha economías de escala, si bien el elevado coste económico de estas concentraciones situó a los operadores de cable resultantes en una difícil posición financiera.

2.6. Conclusiones

La literatura internacional (Distaso et al, 2007; Bouckaert et al, 2010) ha identificado claramente la competencia interplataforma como la forma de competencia fundamental en el desarrollo del mercado de la banda ancha a nivel internacional. A pesar de esto, en el capítulo 1 se ha mostrado que, para el caso del mercado español, el factor relevante a la hora de explicar el desarrollo del mercado de banda ancha había sido la competencia intraplataforma, modalidad basada en el acceso regulado de los operadores alternativos a la red del operador incumbente. Por lo que respecta a la competencia interplataforma, este capítulo ha probado que, a nivel español, no tuvo un papel relevante en la expansión del servicio de la banda ancha.

De esta manera, el presente trabajo ha tenido por objeto identificar aquellos factores que hicieron que la competencia interplataforma no se convirtiera en la principal fuerza que impulsara el despliegue de la banda ancha en el mercado español. Con este objetivo, nos hemos centrado en analizar el papel de la política regulatoria ya que el marco regulador puede determinar la capacidad competitiva de las distintas redes y, en consecuencia, afectar al grado de efectividad de la competencia surgida entre las distintas plataformas tecnológicas.

En una primera fase, la investigación se ha centrado en las plataformas de cable ya que, históricamente, han sido las redes basadas en esta tecnología las principales competidoras de la plataforma de banda ancha predominante en el mercado y basada en tecnología xDSL (la plataforma xDSL fue desplegada por el operador incumbente a partir de la red telefónica pública tradicional). No obstante, este análisis también se ha ampliado a las plataformas de fibra óptica, dada la creciente importancia que esta tecnología ha adquirido en los últimos años.

En este sentido, se han identificado dos fenómenos exógenos que, a pesar de ser completamente ajenos al propio proceso de difusión de las plataformas de cable, determinaron de forma significativa su capacidad competitiva. En este grupo se encontrarían, en primer lugar, las particularidades del desarrollo de la televisión en abierto en el estado español y, en segundo lugar, se situaría el estallido de la burbuja tecnológica ocurrido a finales de los años 90 y su efecto sobre las condiciones de financiación a los operadores de telecomunicaciones

Una vez identificados estos factores exógenos, nuestro objetivo ha sido determinar el papel de la política regulatoria en la promoción de las distintas plataformas de banda ancha. En relación con esto, se ha analizado el proceso por el que, a finales de la década de los años 90, los operadores de cable desplegaron sus redes a lo largo del territorio nacional. La finalidad de este ejercicio ha sido determinar si las decisiones de inversión que tomaron los operadores se basaron estrictamente en criterios de rentabilidad económica o si, por el contrario, el marco normativo pudo llegar a condicionar estas decisiones.

Asimismo, la metodología utilizada para analizar la expansión territorial de las redes de cable también se ha empleado para estudiar el despliegue de las plataformas de fibra óptica por todo el territorio. Esta nueva tecnología se ha desplegado aproximadamente una década después de iniciarse las inversiones en redes de cable y en un marco regulatorio completamente distinto. Este ejercicio persigue comparar los resultados de ambos modelos y, a partir de ahí, inferir en las posibles diferencias que se produjeron a la hora de promocionar el despliegue de ambas tecnologías.

En el caso de las plataformas de cable, hemos concluido que la mayor parte de las variables vinculadas a factores de eficiencia de la inversión -PIB per cápita o el tamaño de los municipios- no fueron significativas en la distribución de las inversiones por todo el territorio. Es decir, los resultados obtenidos indican que la política regulatoria de aquel momento impidió que el argumento económico fuera el principal factor explicativo en el despliegue de dicha tecnología. Esta circunstancia impidió que los operadores de cable se vieran beneficiados de las importantes economías de escala y de densidad que toda industria de red presenta.

El caso contrario se observa en el despliegue de las plataformas basadas en fibra óptica. En este caso, las estimaciones revelan que los argumentos económicos han sido fundamentales a la hora de explicar la localización de las distintas inversiones por todo el territorio. Este hecho hace que los operadores hayan podido aprovechar de forma óptima las importantes economías de escala y de densidad, con la consecuente reducción en sus costes de implementación.

Hemos identificado al marco regulatorio aplicado a cada una de las plataformas como la principal causa que explicaría estas diferencias. Así, la Ley

42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable – limitó, a través de un complejo proceso de adjudicación, el grado de libertad de los operadores a la hora de decidir las zonas dónde concentrar sus inversiones. En el caso de la redes de fibra óptica, la norma no limitó en ningún momento las zonas geográficas donde los operadores podían invertir ni limitó el número de operadores que podían invertir sobre un mismo territorio.

En este sentido, hemos manifestado que la cuestión relevante no es que un mercado deba estar o no regulado ya que, como se ha explicado, ambos mercados han sido sometidos a una intensa regulación. En realidad, la diferencia radicaría en el hecho que una norma fue diseñada correctamente desde el punto de vista de eficiencia económica (fibra óptica) mientras que la regulación del cable no fue la adecuada o bien perseguía otras finalidades. En este sentido, los resultados indican que las plataformas de cable se distribuyeron de una forma más homogénea por el territorio, a diferencia de las plataformas de fibra óptica, las cuales priorizaron su despliegue en núcleos de población muy determinados. El punto negativo de este enfoque fue que el modelo que se creó como consecuencia de aplicar la regulación perjudicó de forma determinante el grado de competitividad de los operadores de cable. Esta habría sido la principal debilidad del despliegue de las plataformas de cable.

Por lo tanto podemos concluir que, el marco regulatorio, sumado al resto de factores citados en el presente trabajo, afectaron de forma significativa el grado de competitividad de las redes de cable. Es por ello que, en el estado español, la competencia intraplataforma –configurada a partir del acceso regulado de operadores alternativos a la red del incumbente- se convirtió en el verdadero motor de la difusión de la banda ancha entre la población. En este sentido, es importante señalar que este fenómeno no ha tenido un efecto neutro en dicho despliegue ya que la literatura económica ha demostrado que la rivalidad entre plataformas tecnológicas promueve en mayor grado la adopción de la banda ancha entre la población.

Por lo que respecta al actual despliegue de las redes de fibra óptica, su principal amenaza no vendría de su falta de eficiencia económica ya que, como hemos visto, su difusión por el territorio se fundamenta en criterios estrictamente económicos. En su caso, la principal amenaza seguramente se producirá del lado de su estructura competitiva, ya que el principal operador de fibra óptica –Telefónica de España- ostenta el 90% del total de las líneas de

banda ancha que han contratado esta tecnología. En este sentido, la CNMC deberá tomar aquellas medidas que garanticen el correcto desarrollo competitivo del mercado.

En conclusión, el presente trabajo ha demostrado que el despliegue de las redes de cable fue, en realidad, una oportunidad perdida a la hora de situar a España entre los países con una industria de las telecomunicaciones más competitiva. En este sentido, esperamos que el reciente despliegue de una nueva plataforma tecnológica, basada en la fibra óptica, ofrezca una nueva oportunidad de alcanzar con éxito este objetivo.

2.7. Bibliografía

Albert, P. y Tudesq, A. (2001) *Historia de la radio y la televisión*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Anuario SGAE de las Artes escénicas musicales y audiovisuales (2000) *Fundación Alfonso Comín*, Madrid

Baumol, W.J. y R. Willig (1981) Fixed Costs, Sunk Costs, Entry Barriers, and Sustainability of Monopoly, *The Quarterly Journal of Economics*, 96, 405-431

Bel i Queralt, G. (1996) Privatización, desregulación y ¿competencia?, *Ed. Civitas*, Madrid

BIT Digital (2009) *Colegio oficial de ingenieros de telecomunicación*, 176

Bouckaert, J., van Dijk, Th. y Verboeven, F. (2010) Access regulation, competition, and broadband penetration: an international study. *Telecommunications Policy*, 34, pp.661-671

CMT (2000) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*

Chung, I. (2006). Broadband, the Information Society, and National Systems. Global broadband battles: Why the US and Europe lag while Asia leads, 87-108.

Cincera, M. y A. Noury (2004) "Monopoly Practises and Competitive Behaviour in the French Satellite Pay-TV Market", Center for Economic Policy Research, CEPR Discussion Papers 4174.

Distaso, W., Lupi, P. y Manenti, F. M. (2006) Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy*, 18, pp.87-106

Fageda, X., Rubio-Campillo, R., y Termes-Rifé, M. (2014). Determinants of broadband access: Is platform competition always the key variable to success? *Information Economics and Policy*, 26, 58-67.

Fairlie, R. W. (2004) Race and the digital divide, *Contributions in Economic Analysis & Policy*, 3(1)

- Flichy, P. (1993) Una historia de la comunicación moderna. Espacio público y vida privada, *Gustavo Gili*, Barcelona
- Fondevila Gascón, J. F. (1997) *El desenvolupament del cable a Catalunya en relació a les polítiques de telecomunicacions de la Unió Europea*. Generalitat de Catalunya, Centre d'Investigació de la Comunicació; CIRIT, Barcelona
- Fondevila Gascón, J. F. (2002) El desenvolupament del cable a Espanya i Catalunya en el marc internacional. Tesis doctoral. *Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*, Bellaterra
- Fransman, M. (2004) *The telecoms boom and bust 1996-2003 and the role of financial markets*, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 14(4), pages 369-406, October
- Friederiszick, H., Grajek, M., & Röller, L. H. (2008), Analyzing the relationship between regulation and investment in the telecom sector, *ESMT White Paper* WP-108-01.
- Giordano, E y Zeller, C. (1999) Políticas de televisión: la configuración del mercado audiovisual, *Icaria*, Barcelona
- Goldfarb, A. y Prince, J. (2008) Internet adoption and usage patterns are different: Implications for the digital divide, *Information Economics and Policy*, 20(1), 2-15.
- Goolsbee, A., & Petrin, A. (2004). The consumer gains from direct broadcast satellites and the competition with cable TV, *Econometrica*, 72(2), 351-381.
- Grajek, M., & Röller, L. H. (2012). Regulation and investment in network industries: Evidence from European telecoms. *Journal of Law and Economics*, 55(1), 189-216.
- Gual, J., & Trillas, F. (2006). Telecommunications policies: Determinants and impacts. *Review of Network Economics*, 5(2), 249–272.
- Gutiérrez Espada, L. (1982) *Historia de los medios audiovisuales (desde 1926)*, Ed. Pirámide, Madrid
- Hartwig, Robert L. (1992) *Tecnología básica para televisión*, Instituto Oficial de Radio y Televisión, Madrid

- Hausman, J.A., Sidak, J.G. y Singer, H.J. (2001) Cable modems and DSL: broadband Internet access for residential customers. *American Economic Review*, 91, 302-307
- Horrigan, J. (2009) Home broadband adoption 2009, *Pew Internet & American Life Project*
- Hrovatin, N., & Švigelj, M. (2013) The interplay of regulation and other drivers of NGN deployment: A real-world perspective. *Telecommunications Policy*, 37(10), 836-848.
- Karikari, JA, Brown, S. M., y Abramowitz, A. D. (2003). Subscriptions for direct broadcast satellite and cable television in the US: an empirical analysis, *Information Economics and Policy*, 15(1), 1-15.
- Kasuga, N., Shishikura, M. & Kondo, M. (2007) “Platforma competition in Pay- TV market”, *MPRA*, Paper No. 5694
- Kindleberger, C. P. (2000) Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crisis, *Wiley Investment Classics*, New York.
- Li, W., & Xu, L. C. (2001) Liberalization and Performance in the Telecommunications Sector around the World, *World Bank*, Washington DC
- Li, Y. (2009) *A Firm-Level Panel-Data Approach to Efficiency, Total Factor Productivity, Catch-Up and Innovation and Mobile Telecommunications Reform (1995-2007)* CCP Working Paper 09-6
- López Vidales, N. y Peñafiel Saiz, C. (2000) *Tecnología de la televisión: del disco de Nipkow a la revolución numérica*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao
- McNary, R. (2001) The network penetration effects of telecommunications privatization and competition, *Public Policy*, 58, 222-235
- Meggison, W. L, R. C. Nash, and R. Mathias (1994) The financial and operating performance of newly privatized firms, *Journal of Finance*, 49, 403-52
- Petrazzini, B. A. (1996) Competition in Telecoms-Implications for Universal Service and Employment, *World Bank*, Washington DC

Prieger, J. E. (2003) The supply side of the digital divide: is there equal availability in the broadband Internet access market?, *Economic Inquiry*, 41(2), 346-363.

Ros, A. J. (1999) Does ownership or competition matter? The effects of telecommunications reform on network expansion and efficiency, *Journal of Regulatory Economics*, 15(1), 65-92

Sabés Turmo, F. (2006) El fracaso de las plataformas de televisión digital terrestre en España, Gran Bretaña y Portugal. La indefinición del sector en el país luso, *ZER Revista de Estudios de Comunicación*, 21, Bilbao, pp. 35-47.

Sinclair, J. (2000) Televisión: comunicación global y regionalización, Ed. Gedisa, Barcelona

Tang, M. (2009) An Empirical Model of Investment by Cable Operators in Broadband Digital Services

Valor, J. y Sieber S. (2005) La competitividad del sector de las telecomunicaciones en España *EBCenter – PwC & IESE*

Ventura Fernández, R. (2001) La televisión por cable en España. Tendencias y estrategias, *Supercable-Auna*, Sevilla

Wallsten, S. (2002) Does Sequencing Matter? Regulation and Privatization in Telecommunications Reform, World Bank

*CAPÍTULO 3: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL NIVEL DE
CONCENTRACIÓN EN EL MERCADO ESPAÑOL
DE TELEFONÍA MÓVIL Y SU EFECTO SOBRE
EL EXCEDENTE DE LOS CONSUMIDORES.*

3.1. Introducción

A mediados de la década de los años 90, la Comisión Europea inició el proceso de liberalización del mercado de las telecomunicaciones que tuvo su impulso definitivo, en marzo del año 2002, con la publicación de un paquete de medidas destinadas a fomentar la competencia. Entre estas destacaba la Directiva 2002/21/CE, la cual establecía el marco regulador común a nivel europeo de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas. Gracias a la aplicación de estas políticas de fomento de la competencia en todo el ámbito europeo, se han conseguido reducir significativamente las barreras a la entrada para los nuevos operadores, hecho que ha logrado reducir de forma ostensible los niveles de concentración registrados en los mercados de los países comunitarios. Asimismo, durante este periodo se han diseñado múltiples instrumentos regulatorios cuya finalidad era fomentar la competencia en los distintos servicios de telecomunicaciones.

Después de más de dos décadas aplicando estas políticas, la Comisión está analizando en la actualidad la posibilidad de replantear toda su estrategia en materia de telecomunicaciones. En este sentido, existe una creciente presión ejercida al unísono por diversos actores, favorable a promover un mayor grado de concentración en el mercado. En concreto, estos actores sostienen que el mercado europeo de las telecomunicaciones necesita iniciar un proceso de consolidación con el objeto de poder desarrollar un auténtico mercado único europeo de las telecomunicaciones que dote a los operadores europeos de capacidad competitiva suficiente para, así, poder rivalizar con el resto de grandes operadores a nivel mundial.

Para poder evaluar con garantías las consecuencias de un cambio en las políticas comunitarias, es necesario estimar el efecto que estas políticas regulatorias han tenido sobre el conjunto de la sociedad y, en concreto, sobre los consumidores europeos. Así, antes de implementar una nueva política en materia de competencia, basada en unos criterios más laxos sobre los niveles de concentración existentes, sería deseable, en primer lugar, evaluar qué beneficios ha reportado la política desarrollada hasta el momento sobre la sociedad europea en términos de bienestar. En este sentido, existe el peligro que un cambio en las políticas regulatorias y de defensa de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones podría revertir en un perjuicio para el conjunto de los consumidores europeos y deshacer, de esta manera, gran parte del camino que se ha recorrido en las últimas décadas.

En relación con esto, este artículo cuantificará el impacto que han tenido las políticas regulatorias, basadas en promover la entrada de nuevos operadores, sobre el bienestar de los consumidores españoles en los últimos años. Para ello, el estudio se centrará en analizar el mercado español de telefonía móvil. En concreto, se estimará la función de demanda de los servicios de llamadas de voz con destino nacional. Los resultados de esta estimación permitirán obtener las elasticidades precio y renta de la demanda. Una vez obtenidos estos coeficientes, se procederá a calcular el beneficio extraordinario sobre el excedente de los consumidores que supuso la entrada de nuevos operadores en el mercado de telefonía móvil español a partir del año 2006. Este dato nos permitirá evaluar el beneficio que ha implicado para los consumidores españoles la aplicación de las políticas comunitarias en materia de telecomunicaciones. De esta manera, el presente estudio aportará evidencias que pondrán de manifiesto los riesgos asociados a un hipotético giro de las políticas comunitarias en materia de telecomunicaciones y comunicaciones electrónicas. En este sentido, las conclusiones obtenidas para el mercado español de telefonía móvil pueden hacerse extensivas al conjunto de los consumidores europeos dado que el marco regulatorio y de defensa de la competencia aplicado ha sido común en todos los países comunitarios.

A continuación se detalla la estructura del presente trabajo. En la siguiente sección se analizarán las políticas de fomento de la competencia implementadas en los últimos años en materia de telecomunicaciones, así como también las expectativas de cambio de estas políticas en los próximos años. En la sección 3 se mostrarán las principales operaciones de fusión y adquisición que se han registrado en los últimos años tanto en España como a nivel comunitario, así como las operaciones que actualmente puedan estar pendientes de aprobación. En la sección 4 se describirá de forma detallada el mercado español de telefonía móvil. La revisión de la literatura se llevará a cabo en la sección 5. La sección 6 presentará un modelo empírico que estimará, en primer lugar, la demanda del servicio de telefonía móvil y, en segundo lugar, calculará el beneficio extraordinario que supuso para los consumidores españoles la entrada al mercado de nuevas empresas competidoras. Finalmente, la sección 7 recogerá las principales conclusiones obtenidas por los autores.

3.2. Políticas de fomento de la competencia en el sector de las telecomunicaciones

A nivel europeo, la Comisión Europea es la institución que ha liderado la liberalización y el fomento de la competencia en los mercados nacionales de telecomunicaciones. Con referencia a esto, en marzo del año 2002, se publicó la Directiva 2002/21/CE del parlamento europeo y del consejo que establecía un marco regulador común a nivel europeo de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas.

En este sentido, el artículo 8 punto 2 de dicha directiva señalaba que “las autoridades nacionales de reglamentación fomentarán la competencia en el suministro de redes de comunicaciones electrónicas, servicios de comunicaciones electrónicas y recursos y servicios asociados, entre otras cosas a) velando por que los usuarios.../... obtengan el máximo beneficio en cuanto a posibilidades de elección, precio y calidad.”

Tomando como base este objetivo, la comisión estableció las bases legales²³ que permitiesen el acceso a las redes de los principales operadores por parte de nuevos operadores entrantes. Esta regulación se aplicó tanto en los mercados de comunicaciones fijas como en los de comunicaciones móviles

A partir de estas premisas, las agencias nacionales de regulación aprobaron un conjunto de resoluciones que tenía por objeto dinamizar estos servicios de acceso tanto a redes móviles como a redes fijas. El objetivo que perseguían los reguladores europeos –junto con la Comisión– era eliminar las barreras a la entrada que pudiesen existir en estos mercados con la finalidad de promover la entrada de un gran número de competidores. El objetivo era alejarse progresivamente de los elevados niveles de concentración que presentaba estos mercados debido al origen monopolístico que tenían la mayoría de ellos.

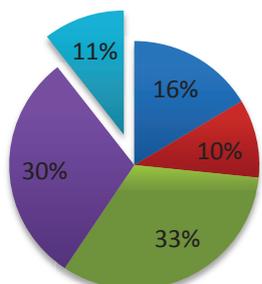
²³ En febrero de 2003, la Comisión Europea publicó una recomendación (2003/311/CE) en la que se encargaba a las agencias nacionales de regulación (ANR) que analizaran los siguientes servicios de acceso prestados tanto a redes de comunicaciones fijas como móviles: a) los servicios de acceso desagregado al por mayor (incluido el acceso compartido) a los bucles y subbucles metálicos a efectos de la prestación de servicios de banda ancha y vocales; b) el servicio de acceso de banda ancha al por mayor, con el objeto de determinar si era conveniente regular las condiciones de acceso a estas infraestructuras; y c) el servicio de acceso y originación de llamadas en las redes públicas de telefonía móvil

Un factor adicional a tener en cuenta es que, a finales de los años 90, la mayoría de países de la Unión Europea había iniciado un proceso de privatización de sus empresas públicas nacionales de telecomunicaciones, las cuales habían funcionado hasta ese momento en régimen de monopolio. En este sentido, los distintos gobiernos nacionales han mostrado sus reticencias a que estas empresas históricas fuesen absorbidas por operadores representativos de otros países de la Unión Europea. Debido a esto, se han registrado muy pocas fusiones y adquisiciones entre operadores que habían sido en el pasado monopolios nacionales. Como consecuencia de esto encontramos que, en el mercado formado por los 28 países de la Unión Europea, conviven, junto a los nuevos operadores entrantes, un número muy similar de operadores surgidos de los antiguos monopolios nacionales.

Estas circunstancias han provocado que el número de operadores en Europa no haya dejado de crecer desde inicios del siglo XXI. Así, el siguiente gráfico muestra el nivel de concentración del mercado de telefonía móvil en las principales regiones económicas a nivel mundial:

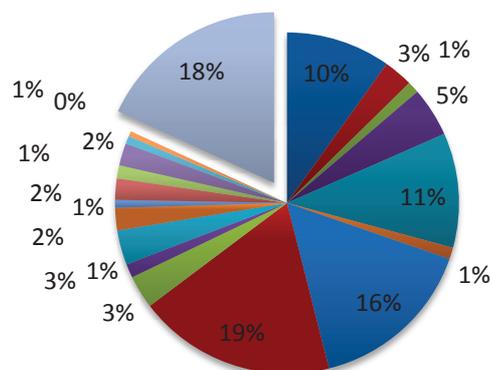
Figura 18. Concentración del mercado de telefonía móvil por regiones económicas (2012)

Estados Unidos
(326M de usuarios)



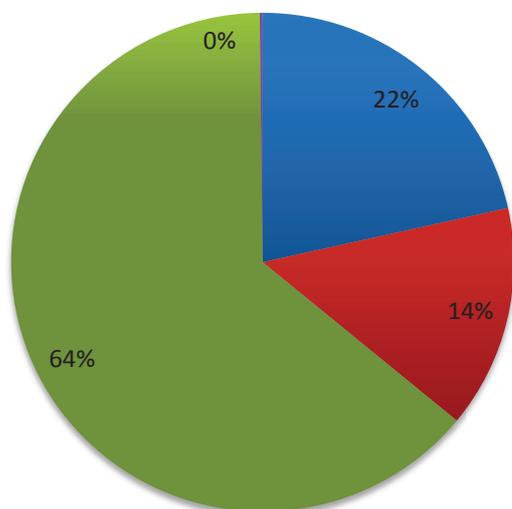
■ Sprint
■ Deutsche Telekom
■ ATT
■ Verizon
■ Resto

Europa
(689M de usuarios)



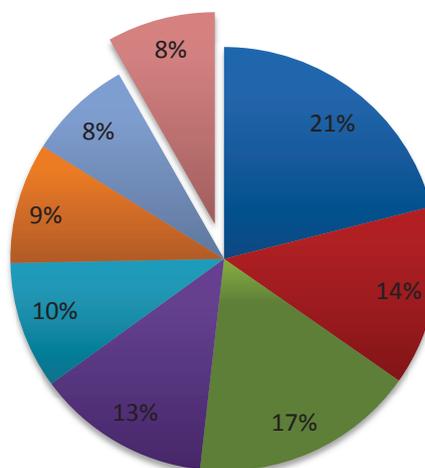
■ Telefónica
■ Teliasonera
■ Telenor
■ Telecom Italia
■ Orange
■ KPN
■ Deutsche Telekom
■ Vodafone
■ Wind Telecom
■ 3
■ SFR
■ Bouygues Telecom
■ Free Mobile
■ Polkomtel
■ Play
■ OTE
■ Belgacom
■ Base
■ Resto

Rep. Popular de la China
(1.112M de usuarios)



■ China_Unicom
■ China_Telecom
■ China_Mobile
■ Resto

India
(864M de usuarios)



■ Bharti Airtel
■ Vodafone Essar
■ Aircel
■ TATA Docomo
■ Reliance Communications
■ Idea Cellular
■ BSNL
■ Resto

Fuente: Elaboración propia a partir de IDATE *World telecom services markets and players*, Dec 2014

Respecto de la figura anterior cabe señalar que en el apartado Resto de Europa se integrarían aproximadamente 15 operadores de red y más de 40 operadores móviles virtuales. Es decir, en Europa estarían compitiendo un mínimo de 70 operadores de telefonía móvil. En Estados Unidos, por ejemplo, esta cifra se reduciría a un máximo de 11 operadores.

Como se puede constatar, el nivel de concentración en Europa es muy inferior al del resto de los países de la muestra, si bien alguno de ellos tiene un mercado mayor que el europeo. En este sentido, el escenario opuesto al europeo lo encontraríamos en la República Popular de la China, en el que a pesar de tratarse de un mercado formado por más de mil millones de usuarios, únicamente compiten en él tres operadores de telecomunicaciones.

Asimismo, para poder comprender la actual situación del sector es importante explicar que, en los últimos años, se han creado nuevos modelos de negocio que han tenido un gran impacto sobre éste. En relación con esto, es imprescindible tener en cuenta el creciente desarrollo de negocios basados en un modelo *over-the-top* (OTT), los cuales han afectado de forma significativa la actividad de los operadores tradicionales de telecomunicaciones. A continuación se explicará de forma breve qué son los operadores *over-the-top* (OTT) y cuál ha sido su impacto sobre el sector de las comunicaciones electrónicas.

3.2.1. Descripción y desarrollo de los modelos de negocio *over-the-top* (OTT)

Los servicios denominados *over-the-top* (OTT) hacen referencia a aquellos que se prestan al cliente final a través de la red de Internet. Este concepto incluye servicios de comunicaciones electrónicas, ya sean de voz –*Skype* (Microsoft) – o de mensajería –*Whatsapp*–, servicios de provisión de contenidos –*Netflix*, *iTunes* (Apple) o *Airbnb*– y servicios administrados desde la nube – *Google+* (Google) o *Dropbox*.

Desde el punto de vista de los operadores de telecomunicaciones, se pueden clasificar en dos apartados. En el primer apartado encontramos aquellas aplicaciones OTT que podrían considerarse sustitutivas de los servicios tradicionales de telecomunicaciones. Este sería el caso de empresas de software tales como *Skype* (Microsoft), *Whatsapp*, *Line*, *Telegram*, etc.

En el segundo apartado se incluirían todas aquellas aplicaciones a las que se accede a través de la red de Internet, si bien no serían sustitutivas directas de los servicios tradicionales de telecomunicaciones. Aquí encontraríamos un número incontable de empresas que ofrecen todo tipo de servicios a nivel mundial como, por ejemplo, *Uber*, *Google*, o *Facebook*.

Con referencia a la aparición de estas empresas de servicios OTT, los operadores de telecomunicaciones han expresado su malestar y preocupación.

En el caso del primer segmento de operadores, sus quejas se concentran en dos cuestiones. En primer lugar, estos operadores OTT no se encuentran sujetos a regulación sectorial como sí les ocurre a los operadores de telecomunicaciones. Esta situación asimétrica impone a estos últimos una serie de obligaciones –y de costes– que los operadores OTT no están forzados a cumplir. En segundo lugar, los operadores de telecomunicaciones advierten que están soportando una presión competitiva excesiva dado que los operadores OTT, para poder ofrecer sus servicios, no necesitan cubrir los costes vinculados al despliegue de una red de telecomunicaciones. En este sentido, los operadores de telecomunicaciones deben soportar unos costes mucho más elevados que los de sus competidores.

Por lo que respecta al segundo grupo, los operadores de telecomunicaciones denuncian que la viabilidad de estos operadores OTT se ha conseguido gracias a la mejora y desarrollo de las redes de telecomunicaciones. Así, el retorno que los operadores de telecomunicaciones reciben por las inversiones realizadas es muy reducido en comparación con el valor añadido que estas han generado. Esto se ha producido hasta tal punto, que actualmente las empresas proveedoras de servicios OTT se sitúan entre las más importantes. Así, *Apple*, *Google* o *Microsoft* son actualmente las tres empresas con mayor capitalización bursátil a nivel mundial y todas ellas ostentan un peso significativo dentro del mercado de servicios OTT sin haber desarrollado red física de telecomunicaciones.

Numerosos países europeos –entre los que se encuentran España, Francia o Alemania–, así como los propios operadores europeos, han reclamado a Bruselas que proteja la inversión de estos frente a estas nuevas formas de negocio. Estas medidas de protección irían encaminadas a permitir que los operadores europeos pudiesen discriminar el contenido que transita por sus redes de telecomunicaciones. Así, los operadores europeos podrían obtener

ingresos extraordinarios si pudieran facturar a los operadores OTT a cambio de garantizar un nivel mínimo de calidad del tráfico vinculado a su servicio. Cabe señalar que la Comisión todavía no ha tomado una decisión definitiva al respecto, si bien se ha mostrado partidaria de diseñar un entorno regulatorio equilibrado entre los operadores de telecomunicaciones y los servicios over-the-top²⁴. En este sentido, cabe recordar que la administración norteamericana se mostró contraria a estas prácticas cuando el presidente Obama abogó, en noviembre de 2014, por defender el principio de neutralidad de las redes de telecomunicaciones²⁵.

3.2.2. Evaluación de las políticas de fomento de la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones

La amplia oferta de que actualmente disponen los consumidores europeos sin duda ha tenido un efecto positivo sobre los niveles de competencia en el mercado. Así, por ejemplo, en comparación con Estados Unidos, Europa presenta un mayor índice de penetración de los servicios de telefonía móvil²⁶ así como un nivel de precios de estos servicios claramente inferiores.

No obstante, y a pesar de estos resultados positivos, son numerosas las opiniones que a nivel europeo reclaman un cambio de orientación en las políticas regulatorias y competitivas aplicadas en el ámbito de las telecomunicaciones estos últimos años.

²⁴ En mayo de 2015, la Comisión Europea publicó una propuesta para una Estrategia del Mercado Único Digital Europeo (DSM). En este documento, la Comisión se mostraba favorable a regular el marco de relación entre los distintos agentes, en especial en lo referente a los operadores de telecomunicaciones y los servicios OTT. Por su parte, el gobierno español, a través de su Ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, envió en febrero de 2015 su contribución al diseño de esta estrategia. En este documento, el Ministro también consideraba prioritario evitar situaciones discriminatorias, haciendo especial énfasis en la necesidad de regular todas las plataformas digitales, incluidas las basadas en modelos de negocio OTT.

Este documento se tomará como referencia para la posterior revisión del marco regulador de las telecomunicaciones y de la Directiva de Servicios Audiovisuales (AVMS).

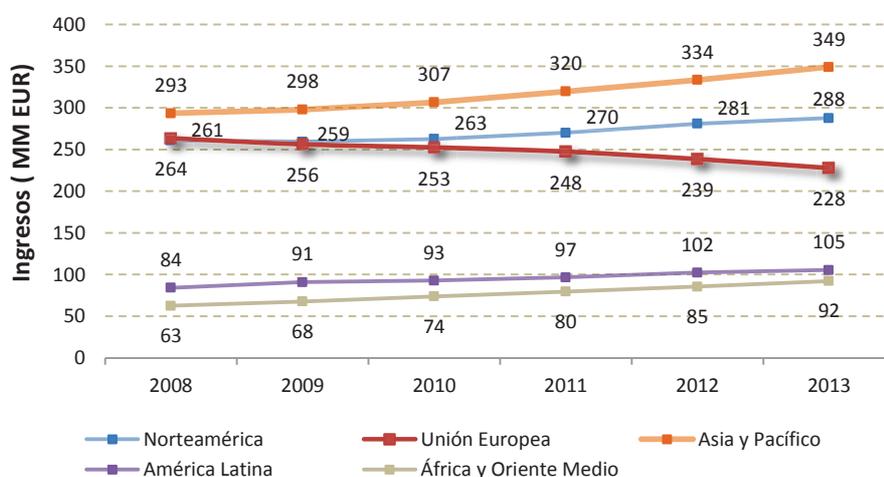
²⁵ El principio de neutralidad de red sostiene que una red de telecomunicaciones debe ser utilizada por los usuarios sin ningún tipo de restricción o discriminación en cuanto al contenido, la plataforma o la cantidad de datos descargados.

²⁶ Ver IDATE *World telecom services markets and players, Dec 2014*

Así, los principales operadores europeos afirman que el mercado se encuentra saturado por el elevado número de operadores y que la legislación sectorial fomenta el surgimiento de operadores virtuales que se apoyan sobre infraestructuras de terceros. Este hecho provoca una agresiva competencia entre los distintos operadores que estaría limitando su tasa de rentabilidad y, en consecuencia, esto afectaría negativamente a su capacidad de inversión en redes basadas en nuevas tecnología como, por ejemplo, la fibra óptica o las redes móviles de última generación (también denominadas 4G).

El siguiente gráfico muestra cómo, efectivamente, en los últimos años el volumen de facturación de los operadores comunitarios ha descendido de forma significativa. En concreto, en el periodo 2008-13, los ingresos en esta región cayeron más de un 13% mientras que, en el resto de las áreas geográficas analizadas, los ingresos vinculados a estos servicios aumentaron sin excepción. Ello nos lleva a pensar que la mayor competencia en el ámbito europeo ha llevado a una disminución en el nivel de los ingresos llegando a estar en el 2013 por debajo del nivel de los del año 2008.

Figura 19. Ingresos facturados en el sector de las Telecomunicaciones por regiones económicas (en MMEUR)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDATE *World telecom services markets and players, Dec 2014*

Estos argumentos también han sido defendidos por autoridades nacionales. Así, en julio de 2015, el ministro español de Industria, Energía y Turismo afirmaba que debía llevarse a cabo un proceso de concentración en el sector y

que en unos años se vería una caída significativa del número de operadores. Asimismo, definió dicho proceso de concentración como “una consolidación del sector para que haya operadores de mayor dimensión que tengan más capacidad de inversión para poder competir mejor con otros operadores globales”.²⁷

En el mismo sentido se expresaba el año pasado la Canciller alemana²⁸, Angela Merkel, cuando afirmaba que Europa debía alcanzar un equilibrio entre el nivel de competencia registrado en los mercados y la garantía de un poder de mercado mínimo que permitiera a los operadores europeos competir a nivel internacional en igualdad de condiciones con el resto de operadores mundiales. En este sentido, constató que en un país como China rivalizaban tres grandes operadores de telecomunicaciones mientras que en Europa, un mercado de menor dimensión, lo hacían 28 operadores distintos. En este sentido, se lamentaba que la política comunitaria en materia de competencia anularía cualquier intento de concentrar el mercado europeo.

Si bien es cierto que estas demandas no son una novedad por parte de gobernantes y operadores europeos sí que lo ha sido la actitud más receptiva a estas demandas que ha mostrado la nueva Comisión Europea, formada en septiembre de 2014.

Anteriormente, en abril de 2014, Jean-Claude Juncker –que con posterioridad sería nombrado presidente de la Comisión Europea– afirmaba que era necesario que la Unión Europea replantease el marco normativo en materia de competencia que afectaba a los mercados digitales, con el objeto de favorecer aquellos acuerdos que pudieran surgir entre operadores europeos²⁹.

Por su parte, Günther Oettinger, actual Comisario Europeo de Economía Digital y Sociedad, expresaba recientemente su deseo de relajar las restricciones en materia de competencia ante posibles operaciones de concentración que pudieran plantearse. El objetivo de esta nueva política sería potenciar la capacidad inversora de la industria europea, en especial en el mercado mundial³⁰.

²⁷ 15/07/15 Agencia EFE-Empresas

²⁸ 8/05/14 The Financial Times

²⁹ 16/04/14 The Financial Times

³⁰ 15/06/15 The Wall Street Journal

En línea con estas opiniones, Andrus Ansip, Vicepresidente de la Comisión y Comisario Europeo del Mercado Único Digital (*Digital Single Market*), afirmaba que no era asunto de la Comisión Europea decidir el número de operadores que debían competir en el mercado, sino que esta era una cuestión que debía resolver el propio mercado³¹.

En relación con esto, en los dos últimos años se ha observado un número creciente de operaciones financieras de concentración. Estas evidencias, junto con el aparente cambio de política por parte de la Comisión en materia de competencia, hacen presagiar que estamos a las puertas de un importante proceso de concentración a escala europea que dista lejos de finalizar a corto plazo.

³¹ 15/06/15 The Wall Street Journal

3.3. Los procesos de concentración en el ámbito europeo de las telecomunicaciones y las comunicaciones electrónicas

Los motivos expuestos en el apartado anterior –elevada competencia, fragmentación del mercado europeo y creciente necesidad de inversión– motivaron que los operadores de telecomunicaciones buscasen aumentar su tamaño para, en primer lugar, aprovechar en mayor medida las economías de escala del sector y, en segundo lugar, alcanzar un poder de mercado que les permitiesen incrementar los precios en relación a sus costes de producción.

La siguiente tabla muestra las principales operaciones de fusión o adquisición que se han producido en Europa en los dos últimos años dentro del sector de las comunicaciones electrónicas. Cabe señalar que durante estos dos ejercicios se han intensificado este tipo operaciones en relación con las registradas en años anteriores.

Tabla 19. Operaciones de fusión o adquisición en el ámbito de las telecomunicaciones y comunicaciones electrónicas

Empresa compradora	Empresa adquirida	Volumen de la operación	Fusión/ Adquisición	Fecha aprobación de la operación
Liberty Group	Virgin Media	25 MM \$	Adquisición	Abril 2013
Liberty Group	Ziggo	9,4 MM S	Adquisición	Octubre 2014
Telenet (Liberty Group)	BASE (KPN)	1,4 MM \$	Adquisición	Pendiente aprobación CE
Vodafone	Kabel Deutschland	11,3 MM \$	Adquisición	Octubre 2013
Vodafone	ONO	11,3 MM \$	Adquisición	Julio 2014
Telefónica	E-plus (la operadora filial en Alemania)	11,3 MM \$	Adquisición	Julio 2014
BT	EE	19 MM \$	Adquisición	Pendiente aprobación regulador británico
Hutchison Whampoa	O2 UK (Telefónica)	15,6 MM \$	Adquisición	Pendiente aprobación regulador británico

Orange	Jazztel	3,4 MM \$	Adquisición	Mayo 2015
Numericable	SFR (Vivendi)	15,2 MM\$	Adquisición	Noviembre 2014
Portugal Telekom	Oi	--	Fusión	Octubre 2013
Altice	Portugal Telekom	8,8 MM \$	Adquisición	Abril 2015

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior recoge únicamente las operaciones más importantes a nivel europeo. A una escala menor, también se han producido un gran número de adquisiciones. A modo de ejemplo, en el mercado español de telefonía móvil se han contabilizado en los últimos ejercicios varios acuerdos de compra entre operadores móviles de menor relevancia³².

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las operaciones de concentración en este sector han alcanzado cifras extraordinariamente elevadas si se comparan con las registradas en periodos anteriores. De hecho, estas operaciones han comportado que, desde el año 2013, el sector de las telecomunicaciones lidere la clasificación de sectores económicos con un volumen mayor de operaciones de fusión y adquisición dentro del ámbito europeo. En el año 2012³³, las operaciones de concentración en el sector de las telecomunicaciones representaban tan sólo el 9,3% del total de las operaciones registradas, acumulando un valor total de 67 mil millones de euros. Estas cantidades situaban a las telecomunicaciones en cuarto lugar, por detrás de sectores como la energía, el consumo o los transportes.

El siguiente año, 2013, esta cifra alcanzó los 132 mil millones de euros – prácticamente se dobló su volumen– convirtiéndose en el sector más representativo de la clasificación, con el 20,9% de todas las operaciones registradas. Esta tendencia tuvo continuidad en el año 2014³⁴, cuando el valor de estas operaciones en el sector de las telecomunicaciones superó los 168,2 mil millones de euros y, de nuevo, se convirtió en la actividad económica que concentró el mayor número de operaciones de este tipo.

³² En 2013, RACC móvil fue adquirida por el operador Euskaltel, Simyo (E-Plus) por Orange y, en 2014, Másmovil se hizo con la propiedad de Happy móvil y Neo.

³³ Ver MergerMarket (2013) Global and regional M&A

³⁴ Ver MergerMarket (2014) Global and regional M&A

Estos resultados prueban que, desde el año 2013, los mercados han registrado un número cada vez mayor de operaciones que, en muchos casos, se han traducido en un progresivo incremento de los niveles de concentración. No se prevé que esta tendencia vaya a variar en los próximos años, dado las continuas informaciones que apuntan en este sentido. En este sentido, como ya se expuso en la sección anterior, la postura de la Comisión Europea en materia de competencia será clave para fomentar en mayor o menor medida este tipo de operaciones.

Como ya se ha señalado anteriormente, el principal objetivo del presente estudio será evaluar el impacto que han tenido las políticas comunitarias sobre el mercado español de las telecomunicaciones, en concreto sobre el servicio de telefonía móvil. En relación con esto, la siguiente sección describirá el mercado español de telefonía móvil así como su evolución en los últimos años. Este apartado se centrará principalmente en analizar el proceso normativo que posibilitó la entrada masiva de nuevos operadores móviles a partir del año 2006.

3.4. Evolución del mercado español de telefonía móvil

La primera licencia de telefonía móvil le fue adjudicada al operador Teleline – empresa propiedad de Telefónica de España– en el año 1990. Con posterioridad, en 1995, el operador Airtel (filial del grupo británico Vodafone) consiguió la segunda licencia. Asimismo, en 1998, el operador Amena, filial del grupo Retevisión (posteriormente adquirido por el grupo Orange-France Telecom) consiguió la tercera licencia de explotación de radioespectro para servicios de telefonía móvil automática.

Por lo tanto, el mercado de telefonía móvil estaba formada por tan solo tres operadores, conformando, en la práctica, una estructura de oligopolio cerrado. Las principales barreras a la entrada en este mercado son de carácter técnico, es decir, el número de operadores dependerá del volumen de radioespectro que pueda utilizarse para ofrecer servicios de comunicaciones móviles. Así, a finales de los años 90 únicamente cabían en el mercado tres operadores que pudieran garantizar una calidad mínima del servicio³⁵. Si hubiesen entrado más operadores, no se hubiera podido garantizar una calidad mínima del servicio móvil. Es decir, en el mercado de telefonía móvil la infraestructura esencial es, sin lugar a dudas, el acceso a las bandas de frecuencia que posibilitan la comunicación móvil.

Este oligopolio, formado por tan solo tres compañías, se mantuvo en el mercado durante más de ocho años. Sin embargo, en el año 2006, se produjeron dos hechos que posibilitaron la entrada de nuevos operadores sin que esto representase una pérdida de calidad del servicio.

En primer lugar, se inició el despliegue de una nueva tecnología móvil, denominada UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) o 3G, que permitía ampliar el número de frecuencias capaces de transportar las comunicaciones móviles (en concreto, la señal de esta nueva tecnología podía transportarse a través de las bandas de frecuencia situadas en el rango de 2.100 MHz). Estas bandas de frecuencia eran consideradas idóneas para alcanzar altas velocidades de transmisión de datos –de hasta 7,2 Mbps- a través de la tecnología 3G. En este sentido, el incremento de la oferta de espectro

³⁵ Teleline y Airtel disponían de licencias de explotación de las frecuencias situadas en los 900 MHz y en 1800 MHz. Orange, por su parte, únicamente distribuía su señal móvil a través de la frecuencia en 1800 MHz

electromagnético para proveer el servicio de telefonía móvil posibilitó la entrada de un cuarto operador de red móvil.

Con anterioridad, en noviembre de 1999, el Ministerio de Fomento inició el concurso para otorgar estas nuevas licencias de espectro de telefonía móvil³⁶. En total, se licitaron cuatro bloques de radioespectro dentro del rango de 2.100 MHz. Finalmente, en marzo del año 2000, estas licencias se adjudicaron a los tres operadores que estaban presentes en el mercado (Movistar, Vodafone y Amena) y al operador Xfera (posteriormente este operador pasaría a denominarse Yoigo).

No obstante, los operadores no iniciaron la expansión de las redes basadas en esta tecnología hasta el año 2006. Este retraso de seis años se debió, en primer lugar, a la aparición de numerosos problemas técnicos relacionados con esta nueva tecnología y, en segundo lugar, al inicio de la profunda crisis económica internacional que afectó al sector de las telecomunicaciones a principios del año 2000. Estas circunstancias provocaron una caída drástica de las inversiones³⁷ y, en consecuencia, se paralizó el despliegue de las redes móviles de alta velocidad (3G) tanto en España como en el resto de Europa.

Una vez superados estos problemas, los operadores móviles –entre ellos Yoigo– comenzaron a desplegar equipos móviles capaces de proveer cobertura de tecnología 3G y, en el año 2006, comenzaron a ofrecer servicios de telefonía a través de estas redes. Ese momento –octubre de 2006– fue el escogido por Yoigo para comenzar su actividad comercial como cuarto operador de telefonía móvil.

Por lo tanto, desde la adjudicación de las licencias móviles en el año 2000, hicieron falta seis años para que en el mercado español apareciese un cuarto operador de red móvil.

En segundo lugar, el otro hecho que posibilitó la entrada de nuevos operadores al mercado se debió, también en parte, a una decisión regulatoria.

³⁶ Una orden de 10 de noviembre de 1999 (BOE núm. 21883 de 11 de noviembre de 2015), recogía el pliego de cláusulas administrativas sobre el otorgamiento por concurso de cuatro licencias individuales para el establecimiento de redes de telecomunicaciones móviles de tercera generación.

³⁷ Ver CMT (2002) Informe Anual. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones

Así, en julio de 2005, la CMT, a través de una resolución de su Consejo³⁸, inició el procedimiento para la definición y análisis del mercado de acceso y originación de llamadas en las redes públicas de telefonía móvil, así como la designación de operadores con poder significativo de mercado y, en caso necesario, la imposición de obligaciones específicas.

Finalmente, en febrero de 2006, la CMT, a través de una resolución de su Consejo³⁹, resolvió considerar a las empresas Movistar (Telefónica Móviles España S.A.U.), Vodafone (Vodafone España S.A.) y Amena (Retevisión Móvil S.A.) operadores con poder significativo de mercado en el citado mercado de referencia.

Como consecuencia, la CMT impuso a estas empresas una serie de condiciones de obligado cumplimiento. Entre ellas, destacaba la obligación de poner a disposición de terceros todos los elementos necesarios para la prestación de los servicios de acceso y originación móvil minorista. Esta obligación consistía principalmente en atender a las solicitudes razonables de acceso a recursos específicos de sus redes y en ofrecer precios razonables por la prestación de estos servicios de acceso

La resolución también especificaba que, en el caso de que los operadores no llegasen a acuerdos voluntarios de acceso, la Comisión resolvería sobre la razonabilidad de la solicitud de acceso y, en su caso, dictaría las condiciones del acuerdo necesarias para garantizar la prestación óptima del servicio.

De este modo, la resolución posibilitó que operadores entrantes pudieran ofrecer servicios de telefonía móvil a través de las redes de los tres operadores declarados con poder significativo en este mercado. Estos operadores no podrían negarse, si bien tendrían derecho a recibir una contraprestación “razonable” por la prestación del servicio.

³⁸ Ver Resolución del Consejo de la CMT, de fecha 7 de julio de 2005, por la que se acuerda iniciar el procedimiento para la definición y análisis del mercado de acceso y originación de llamadas en las redes públicas de telefonía móvil, la designación de operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas, así como la apertura del trámite de información pública y la solicitud de informe al Servicio de Defensa de la Competencia.

³⁹ Ver Resolución del Consejo de la CMT, de fecha 2 de febrero de 2006, por la que se aprueba la definición y análisis del Mercado de acceso y originación de llamadas en las redes Públicas de telefonía móvil, la designación de los Operadores con poder significativo de mercado y la Imposición de obligaciones específicas, y se acuerda su Notificación a la comisión europea

Así, se denominan operadores móviles virtuales (OMV) aquellos que utilizan las infraestructuras de los operadores propietarios de redes móviles (OMR) para ofrecer servicios móviles a clientes finales.

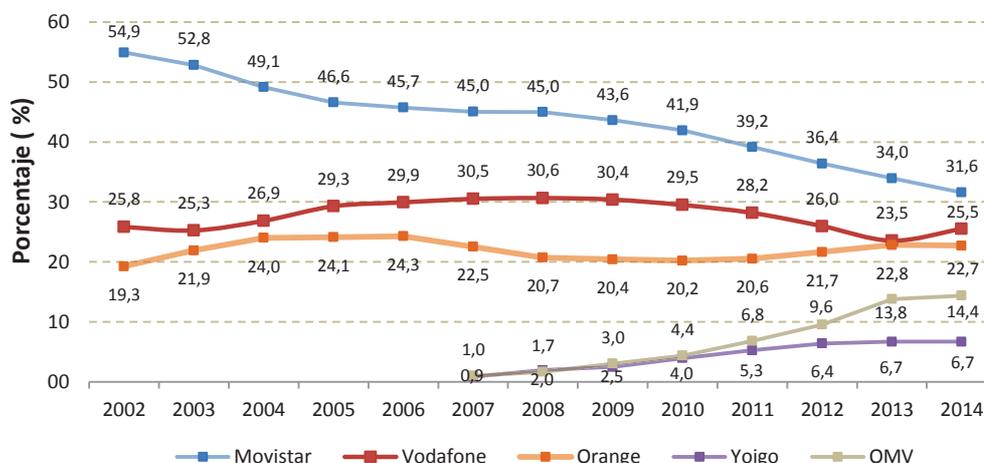
La consecuencia de esta resolución fue la aparición, en el año 2006, de los primeros OMV en el mercado español de telefonía móvil. En concreto, fueron los operadores Happy móvil, Carrefouronline, y Euskaltel. Tanto el número de OMV como la cuota de mercado de estos no han dejado de crecer desde que la CMT decidiera intervenir en el mercado de acceso y originación de llamadas a las redes públicas de telefonía móvil.

Así, en el año 2014, un total de 19 OMV⁴⁰ competían en el mercado de telefonía móvil, alcanzando una cuota conjunta de mercado del 14,4%. Si se añade la participación del cuarto operador de red, Yoigo, se observa que la cuota global de los operadores entrantes superaba el 21% de las líneas totales del parque móvil. Por su parte, los tres operadores denominados históricos (Movistar, Vodafone y Orange) alcanzaron una cuota conjunta del 79,8.

La siguiente figura muestra la evolución de la cuota de mercado de cada operador de telefonía móvil. El concepto OMV recoge la cuota conjunta de todos los OMV cuyo capital no se encuentra participado por los operadores móviles históricos. La principal conclusión que se observa es que el grado de concentración en el mercado no ha dejado de disminuir en los últimos 12 años, si bien esta tendencia se intensificó a partir del año 2006, con la entrada simultánea de los OMV y el operador Yoigo.

⁴⁰ Aire Networks, BT Servicios Globales, Carrefouronline, Día Móvil, Digi Mobil, Eroski Móvil, Euskaltel, Hits Mobile, Jazztel, LCR Telecom, Lebara, Lycamobile, MÁSmovil, Moreminutes, Pepphone, Procono, R, TeleCable, You Mobile

Figura 20. Evolución de la cuota de mercado de líneas móviles



Fuente: CNMC (2015) Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual

No obstante, el gráfico anterior también muestra que, en 2014, la cuota de los OMV prácticamente se mantuvo estable respecto del año anterior, marcando el menor crecimiento interanual –un 4,3%– desde su aparición en el año 2006. Esta evolución se explica por los diversos procesos de concentración acaecidos recientemente. Como se ha expuesto en el apartado anterior, el grupo Vodafone compró ONO –y, en consecuencia, también el OMV propiedad del operador de cable– en julio de 2014. En el mismo sentido el OMV Masmóvil realizó una oferta de compra a los operadores Happy móvil y Neo que fue aceptada por estos en julio y diciembre de ese mismo año. Asimismo, cabe recordar que previamente, en el año 2013, Orange había adquirido el cien por cien del capital social del OMV Simyo (E-Plus) y que Euskaltel pasó a controlar el OMV RACC móvil.

En este sentido, 2015 se presume un año en el que estos movimientos de concentración del mercado continuaran produciéndose. Así, Orange se hizo con el operador Jazztel –y, lógicamente también con su OMV– en mayo de 2015, tras recibir la aprobación definitiva de la Comisión Europea a esta operación. En la misma línea, el operador de cable Euskaltel anunció, en julio de 2015, una operación de adquisición del operador Telecable de Asturias –ambos comercializan servicios de telefonía móvil como OMV– que está pendiente de ser aprobada por la autoridad de competencia.

Todas estas operaciones de concentración hacen prever que, por primera vez desde su aparición, se registre una caída de la cuota de mercado de los OMV y, posiblemente, también un incremento de la concentración en el mercado durante el año 2015. Este resultado confirmaría que el proceso de concentración descrito en la sección anterior está afectando de pleno al mercado español de telefonía móvil.

Si bien son numerosas las voces que defienden una mayor concentración – también denominada consolidación– del mercado europeo de las telecomunicaciones, es importante tener en cuenta el efecto que esta nueva política competitiva podría representar para los consumidores europeos y, en consecuencia, sobre el conjunto del bienestar social. Para poder calcular este efecto, es preciso, en primer lugar, analizar las aportaciones que en este tema ha realizado la literatura económica. Posteriormente se diseñará un modelo empírico que nos permitirá estimar las ganancias que se han producido en el excedente del consumidor gracias a la entrada, a partir del año 2006, de un nutrido número de nuevos competidores.

3.5. Revisión de la Literatura

La sección anterior ha analizado la evolución del mercado español de telefonía móvil desde sus inicios, a mediados de los años 90. La situación actual en el sector europeo de las telecomunicaciones hace pensar en una concentración de los mercados nacionales, entre los que se encuentra el de telefonía móvil. Nuestro propósito es cuantificar el impacto sobre el excedente del consumidor que ha tenido la política de fomento de la competencia en esta última década.

En este sentido, la literatura económica ha publicado varios trabajos de investigación estrechamente relacionados con el objetivo del presente estudio. Así, Kim y Seol (2007) estimaron el impacto futuro que representaría la entrada de operadores móviles virtuales (OMV) en el mercado coreano de telefonía móvil. Los autores obtuvieron resultados que sugerían que la entrada de los OMV al mercado supondría un aumento neto del bienestar social con independencia de la decisión que tomase el regulador en materia de política de precios vinculados al servicio de acceso a la red. En concreto, los autores estimaron que, un año después de la entrada de los OMV, el bienestar social aumentaría en 339 mil millones de won (aproximadamente 265 millones de euros). Por su parte, el excedente del consumidor habría aumentado, de media, 700 mil millones de won (546 millones de euros) mientras que el excedente total de los productores habría caído 361 mil millones de won (281,5 millones de euros).

Por su parte, Lee y Lee (2006) estimaron la evolución del excedente del consumidor en el mercado surcoreano de telefonía móvil. Los autores demostraron que la entrada de nuevos competidores en el mercado se tradujo en un significativo crecimiento del excedente de los consumidores. En concreto, el excedente de los consumidores pasó de los 72 millones de dólares, en el año 1996, a los 8.870 millones de dólares en el año 2004. El aumento más significativo se produjo en el año 1998, periodo en el que se rompió la estructura de duopolio que, hasta esa fecha, se había mantenido vigente en el mercado. En este sentido, los autores se muestran partidarios de permitir en un futuro próximo la entrada de OMV al mercado surcoreano.

Hausman y Ros (2013) analizaron el nivel de precios del sector de las telecomunicaciones en México. Con este propósito, se utilizó un panel de datos de países miembros de la OCDE para estimar un modelo de demanda de los mercados de comunicaciones fijas y móviles. En primer lugar, estimaron

la demanda del mercado para calcular la evolución del excedente del consumidor y, en segundo lugar, estimaron una ecuación de precios para calcular el precio aproximativo que debería tener México en función de sus características (nivel de concentración en el mercado, renta per cápita nacional, etc).

Los autores encontraron que los consumidores mexicanos gozaban de unos precios inferiores a los que, en un principio, cabía esperar si se comparaban con otros países de características similares. Así, estos menores precios del mercado hicieron que los consumidores mexicanos obtuvieran un excedente extraordinario de entre 4 y 5 mil millones de dólares en comparación con el excedente que hubiese obtenido un país con las mismas características que el suyo.

Estos resultados probaban que la existencia de un mercado concentrado - como era el mexicano- no implicaba forzosamente la existencia de precios elevados ni un perjuicio sobre el excedente de los consumidores.

Para estimar el excedente del consumidor, estos autores tuvieron que encontrar previamente la elasticidad precio y la elasticidad renta de los mercados estudiados. En este sentido, es prolífica la literatura (Growitsch et al., 2010, Karacuka et al., 2011, Garbacz y Thompson, 2007 y Waverman et al., 2005) que se ha valido de técnicas econométricas para poder asignarle un valor a cada una de estas variables.

Con respecto a esta literatura, señalar que en varios de estos artículos (Hausman y Ros, 2013 y Garbacz y Thompson, 2007) se obtiene que la demanda en servicios de comunicaciones fijas es claramente más inelástica que la de comunicaciones móviles.

En referencia a esto, a continuación se detalla una tabla que resume los principales resultados.

Tabla 20. Resultados de la literatura económica al estimar la elasticidad precio y la elasticidad renta

Autores	Mercados analizados	Elasticidad precio	Elasticidad de la demanda
Hausman y Ros (2013)	Telefonía móvil de 16 países de la OCDE	-0.476	0.425
Karacuka et al. (2011)	Telefonía móvil en Turquía	-0,277	0,157
Growitsch et al. (2010)	Telefonía móvil de 16 países comunitarios	-0.52>x<-0.61	--
Kim y Seol (2007)	Telefonía móvil en Corea del Sur	-1.02	--
Garbacz y Thompson (2007)	Telefonía móvil de 27 países en vías de desarrollo	-0.195>x<-1.268	0,93>x<-1,21
Lee y Lee (2006)	Telefonía móvil en Corea del Sur	-0.482>x<-0.941	0.626>x<-1.595
Waverman et al. (2005)	Mercado de telefonía móvil de 102 países en vías de desarrollo	-1,50	1,95
Lee et al. (2002)	Telefonía móvil en Corea del Sur	-1.185	--

Fuente: Elaboración propia

El propósito de la próxima sección será estimar la evolución del excedente del consumidor en el mercado español de telefonía móvil. Es por ello que, en primer lugar, deberos estimar la demanda para, así, poder encontrar las elasticidades precio y renta correspondientes a este mercado. En este sentido, los resultados que se obtengan deberían estar en línea con los resultados que previamente ha obtenido la literatura internacional.

3.6. Modelo empírico y resultados

3.6.1. Estimación de la función de demanda

En primer lugar, estimaremos la función de demanda del servicio de llamadas de telefonía móvil en el mercado español. Como se ha explicado en la sección anterior, esto nos permitirá obtener la elasticidad precio y la elasticidad renta de los consumidores españoles. Una vez obtenidas estas variables, calcularemos la evolución del excedente de los consumidores desde el año 2002 al 2012.

Posteriormente, estimaremos la evolución de precios en el mercado para el mismo periodo bajo la hipótesis de que el acceso al mercado se hubiese limitado a los tres operadores móviles históricos. Compararemos la evolución de estos precios teóricos respecto de la evolución real de precios que ha registrado el mercado durante esos años. Finalmente, calcularemos las diferencias que estos dos escenarios presentan en relación con el excedente de los consumidores para tratar de averiguar qué representó para los consumidores la entrada masiva de competidores a partir del año 2006.

Esta sección calculará la evolución del excedente de los consumidores para el servicio de llamadas de voz. De esta manera, han quedado excluidos de este ejercicio otros servicios móviles de distinta naturaleza, como el de conexión a internet móvil o envío de mensajería SMS.

Datos

La base de datos empleada para estimar la función de demanda contiene información del periodo comprendido entre 2002 y 2012 y se han recogido datos de todos los operadores móviles de red (Movistar, Vodafone, Orange y Yoigo) así como de los principales operadores móviles virtuales (Carrefouronline, Eroski Móvil, Happy móvil, Jazztel, Hits mobile, MÁSmovil, Pepephone, Simyo y Tuenti). El objetivo del presente trabajo es estimar el impacto que tuvo sobre el excedente de los consumidores la entrada de nuevos operadores; es por ello que no se han incluido en la muestra aquellos ejercicios en los que el mercado comenzó a concentrarse de forma significativa (2013, 2014 y 2015).

Asimismo, el panel de datos está formado por un total de 68 observaciones. El tamaño limitado de la muestra hace aconsejable que el número de variables utilizadas en la estimación también sea reducido.

En lo que se refiere al número de OMV seleccionados para la muestra, cabe señalar que se han descartado aquellos cuyo nicho de mercado era el segmento empresa (BT Servicios Globales) o que estuvieran especializados en ofrecer servicios finales muy específicos, en su mayoría comunicaciones a destinos internacionales (Digi Mobil, Lebara, Lycamobile, Moreminutes o You Mobile). Estos últimos se han excluido de la muestra puesto que este trabajo se centra en obtener la demanda de servicios móviles con destino nacional, descartando, de este modo, servicios como las llamadas con destino internacional o aquellas efectuadas en régimen de itinerancia internacional (también denominados servicios de *roaming*).

A continuación, pasamos a describir la variable dependiente, así como las variables explicativas del modelo y aquellas variables instrumentales que ayudarán a corregir los problemas de endogeneidad que puedan detectarse.

La variable dependiente (MIN) se ha construido a partir del tráfico anual – medido en minutos– que genera una línea móvil en llamadas de voz con un destino nacional. La literatura ha utilizado anteriormente esta variable para medir la cantidad demanda de servicios móviles (Kim y Seol, 2007) si bien también ha utilizado otras variables, como el volumen de llamadas (Lee y Lee, 2006) o la tasa de penetración del servicio de telefonía móvil entre la población (Hausman, 2013). La información referente al tráfico de voz por operador se ha obtenido de fuentes estadísticas de la CNMC.

Por lo que respecta a las variables explicativas, utilizaremos el precio de una llamada con destino nacional (PRICE) y el PIB per cápita nacional (GDP).

Por lo que respecta a la variable PRICE, cabe señalar que es difícil resumir el precio de las llamadas que ofrece un operador en un único indicador, dado que un mismo operador ofrece una gran variedad de tarifas móviles. Asimismo, cada tarifa puede aplicar distintos precios dependiendo del destino de esa llamada o del momento en que se efectúe. Finalmente, el precio final de una llamada también puede estar afectado por todo tipo de descuentos por volumen o bonos de ahorro.

Ante estas dificultades, se ha optado por emplear como variable PRICE el importe que pagará un consumidor por el primer minuto de conversación de una llamada móvil que finalice en un operador nacional distinto del operador de origen (llamadas *off-net*). La razón por la que se ha escogido el precio de este tipo de llamadas como la variable que representa el nivel de precios del mercado radica en el hecho que la mayoría de las llamadas móviles tienen una duración reducida –inferior a un minuto de conversación- y, además, que la mayoría de los ingresos por llamadas móviles corresponden a aquellas que finalizan en un operador distinto del de origen (en 2013, el 49% de los ingresos totales procedían de llamadas *off-net*, mientras que las llamadas *on-net* y las llamadas a redes fijas representaban el 36,2% y el 14,9% de los ingresos respectivamente)⁴¹.

Asimismo, es posible que un mismo operador ofrezca más de una tarifa con precios distintos para este tipo de llamadas. En ese caso, la variable precio se ha obtenido calculando la media aritmética de estos precios.

La información vinculada a las tarifas de los servicios móviles se ha recogido a partir de la información publicitada por los propios operadores de telecomunicaciones. Por lo que respecta al PIB per cápita anual, los datos se han obtenido del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Es previsible que la variable PRICE presente un problema de endogeneidad. Por esta razón, necesitaremos instrumentalizar esta variable. Para evitar este problema, hemos instrumentalizado la variable PRICE a través del coste medio de terminar una llamada en una red móvil ajena (MTR). En este sentido, el precio del servicio de terminación de las llamadas de voz (MTR) se ha revelado como una variable importante a la hora de explicar el nivel de precios en los mercados finales de telefonía móvil (Hurkens y López, 2010 y Genakos y Valletti, 2011).

La siguiente tabla recoge los estadísticos descriptivos del modelo empleado para estimar la función de demanda de los servicios de telefonía móvil:

⁴¹ Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual (CNMC, 2014)

Tabla 21. Estadísticos descriptivos

Variable	Observaciones	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
MIN	68	799.96	422.20	119.3	1477.1
PRICE	68	0.2649	0.0733	0.1000	0.4470
GDP	68	22539.93	1519.09	18088.50	24274.30
Variables Instrumentales (IV/2SLS):					
MTR	68	0.0808	0.0465	0.0360	0.1970

Fuente: Elaboración propia

Especificación econométrica de la demanda

En este apartado estimaremos la demanda del servicio de telefonía móvil a partir del siguiente modelo empírico:

$$\log \text{MIN}_{i,t} = \text{const} + \beta_1 \log \text{PRICE}_{i,t} + \beta_2 \log \text{GDP}_t + \beta_3 \log \text{MIN}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

La demanda del servicio de telefonía móvil (MIN) del operador i en el momento t estará en función de (a) el precio del servicio de telefonía móvil (PRICE) del operador i en el momento t , (b) el nivel de renta per cápita (GDP) en el momento t , y la demanda del servicio de telefonía móvil (MIN) del operador i retardada en un periodo ($t-1$).

Se han estimado tres modelos basados en la función de demanda descrita anteriormente. En el caso del primer modelo, se ha estimado una regresión de datos de panel por el método de mínimos cuadrados (OLS) bajo la especificación de efectos fijos. En este sentido, la literatura econométrica (Hsiao, 2003 y Baltagi, 2008) ha demostrado que la especificación de efectos fijos es más apropiada que la de efectos aleatorios puesto que ésta última presentará una elevada correlación con la variable dependiente retardada. Una regresión de datos anidados por efectos fijos también nos permitirá recoger de forma óptima la heterogeneidad no observada que se mantiene en el tiempo.

En el segundo modelo también se estima una regresión de panel de datos con efectos fijos pero en este caso se ha instrumentalizado la variable PRICE. Para ello utilizamos un método de mínimos cuadrados en dos etapas (IV/2SLS).

El hecho de utilizar la variable dependiente retardada en un periodo como variable explicativa incrementa la posibilidad que en el modelo se produzca un problema de endogeneidad causada por la autocorrelación de los residuos. Ante esta posibilidad, el tercer modelo ha estimado la función de precios a partir de un estimador de primeras diferencias que Arellano y Bond (1991) desarrollaron empleando el método generalizado de los momentos (GMM) sobre una regresión de datos de panel. Este sistema nos permitirá corregir el problema de autocorrelación y, a la vez, instrumentalizar correctamente la variable endógena. Asimismo, estos autores también desarrollaron test para contrastar la existencia de autocorrelación de primer y segundo orden.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos al estimar la función de demanda del servicio de telefonía en el mercado español a través de los tres modelos descritos en el párrafo anterior:

Tabla 22. Regresión de datos de panel con efectos fijos

Ecuación de demanda (Variable dependiente: <i>logMIN</i>)			
	Modelo 1	Modelo 2 (IV/2SLS)	Modelo 3 (Arellano-Bond GMM)
<i>logPRICE</i>	-0.239827 (0.116315)**	-0.806390 (0.308746)*	-0.469992 (.2515788)**
<i>logGDP</i>	0.734936 (0.431630)***	0.670349 (0.399614)***	0.530429 (0.459788)
<i>LogMIN</i> (-1)	0.406645 (0.149299)**	0.309347 (0.101332)*	0.345625 (0.104682)*
const	-3.785277 (3.627724)	-3.291564 (3.983455)	--
N	68	68	53
R ²	0.4764	0.3588	
Test F		3.13*	
Test de endogeneidad		6.135*	
Cragg-Donald-Wald F-estaticic (Stock-Yogo 10% maximal IV relative size)		25.847 (16.38)	
Arellano-Bond test AR(1)			-3.36*
Arellano-Bond test AR(2)			1.52

Notas:

Los errores estándar consistentes se muestran entre paréntesis

Se han omitido las estimaciones de las variables de tiempo

* Significación del 1%; ** Significación del 5%; *** Significación del 10%.

El test de endogeneidad implementado se basa en un estadístico C, es decir, compara los resultados de dos estadísticos de Sargan-Hansen: Uno estima la ecuación con el menor número de instrumentos y tomando la variable explicativa PRICE como endógena y el otro con un número mayor de instrumentos que trata esta variable como exógena. Los resultados muestran que el test de endogeneidad rechaza la hipótesis nula que la variable endógena pueda ser tratada como exógena. Por lo tanto, es correcta la instrumentalización de la variable PRICE que hemos implementado en el modelo 2. Asimismo, cabe señalar que este test de endogeneidad es numéricamente equivalente al test de Durbin-Wu-Hausman.

El test de debilidad de los instrumentos (Cragg-Donald-Wald F-estatic) mide la correlación existente entre los instrumentos empleados y la variable endógena. Los resultados del test son mayores al valor crítico del test de los instrumentos de Stock-Yogo para un sesgo del 10%. Este resultado confirma la validez de los instrumentos utilizados.

Por lo que respecta al tercer modelo, el test de Arellano-Bond AR(1) es significativo y, por lo tanto, nos confirma la necesidad de corregir la autocorrelación de primer orden. Asimismo, el test de Arellano-Bond AR(2) rechaza la existencia de autocorrelación de segundo orden.

Los coeficientes vinculados a la variable PRICE nos revelarán el valor aproximado de la elasticidad precio de la demanda. Así, los coeficientes obtenidos en los modelos 2 y 3, considerados los más robustos, indican que la elasticidad precio de la demanda se situaría entre -0.469 y -0.806. Este valor aproximado de la elasticidad precio es similar al obtenido en diversos estudios previos (ver tabla 20).

3.6.2. Variaciones en el excedente del consumidor

A partir de la elasticidad precio pueden calcularse las variaciones que se producen anualmente en el excedente del consumidor. Así, a continuación se muestra la fórmula que permite estimar los cambios en el excedente del consumidor a partir de una función de demanda estimada basada en un modelo log-log (Hausman, 2013):

$$\Delta CS = (p_{t+1}q_{t+1} - p_tq_t)/(1 - \varepsilon)$$

Las expresiones $p_t q_t$ y $p_{t+1} q_{t+1}$ hacen referencia al volumen de ingresos que los operadores móviles han facturado, durante los periodos t y $t+1$, por los servicios de voz dentro del ámbito nacional⁴². A partir de esta expresión, se ha calculado la evolución del excedente del consumidor en el mercado español de telefonía móvil. Si tenemos en cuenta que la elasticidad precio se sitúa entre -0.469 y -0.806, el aumento acumulado del excedente de los consumidores entre los años 2002 y 2012 se movería dentro de una horquilla que iría de los 5.600 a los 14.868 millones de euros. Estas evidencias demostrarían que, durante este periodo, los consumidores españoles de telefonía móvil han visto incrementarse su excedente de forma significativa.

No obstante, la finalidad de este trabajo es cuantificar el impacto que ha representado para los consumidores la entrada, a partir del año 2006, de nuevos operadores móviles. Para ello, se comparará el excedente del consumidor registrado en los últimos años con el que se hubiera obtenido si el mercado se hubiese mantenido cerrado a tan solo a tres operadores. Para poder alcanzar este objetivo, deberá estimarse la evolución de precios que se hubiese registrado en caso de competir en el mercado únicamente tres operadores.

En este sentido, la caída media del precio de una llamada móvil con un destino nacional entre los años 2002 y 2012 fue del 6,2% anual. No obstante, desde el 2002 hasta el 2006, periodo caracterizado por la presencia en el mercado de tres operadores (Movistar, Vodafone y Amena), este descenso fue del 4,2% anual. A partir del año 2006, la caída media del precio fue del 7%, incremento que coincidió con la apertura del mercado a nuevos operadores móviles (Yoigo y OMV).

A partir de estas variaciones, el autor asume la hipótesis que, en el caso de haberse mantenido tres operadores en el mercado, la tendencia en el precio se hubiese mantenido en el 4,2% de reducción anual. Tomando este supuesto, tendríamos que, en el año 2012, la caída acumulada del precio en las llamadas de voz habría sido del 42% respecto de las tarifas vigentes en el año 2002 (la caída real de los precios en ese periodo ha sido del 62%). Así, en el caso de que no se hubiera abierto el mercado a nuevos operadores en el año 2006, el

⁴² Esta información se publica en el Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual que publica anualmente la CNMC

precio por estos servicios en el año 2012 hubiese sido un 20% superior al precio real registrado ese año.

Hausman y Ros (2013) desarrollaron una función que permitía comparar las diferencias entre dos precios –uno real y otro estimado– y calcular el impacto que esto representaba para el excedente del consumidor. A continuación se describe la función desarrollada para un modelo de demanda *log-log*:

$$\frac{\Delta CS}{p_1 q_1} = \frac{1}{1 - \varepsilon} [(p_2/p_1)^{1-\varepsilon} - 1]$$

A partir de esta expresión y de la elasticidad precio que hemos obtenido –entre -0,469 y -0,806– encontramos que la variación en el excedente del consumidor se sitúa entre el 24,4% y el 25,4% de los ingresos totales facturados por el servicio de llamadas de voz con un destino nacional. En 2012, estos ingresos en el mercado español fueron de 9.272 millones de euros. En consecuencia, los consumidores registraron un aumento de su excedente de entre 2.260,5 y 2.352,7 millones de euros respecto de un escenario en el que únicamente compitieran tres operadores en el mercado de telefonía móvil. Si relacionamos esta cifra con el parque de líneas móviles en el año 2012⁴³ obtenemos que cada línea se hubiera ahorrado, en términos de gasto adicional, entre 47,6 y 49,5 euros al año en el uso de servicios móviles. Esta mejora en el excedente del consumidor se habría producido gracias a la entrada de nuevos operadores a partir del año 2006.

En este sentido, cabe señalar que el autor considera que ésta es una estimación conservadora ya que los precios analizados no contemplan el hecho de que, en los últimos años, han proliferado las ofertas que empaquetan los servicios de voz y de datos móviles. Este tipo de tarifas presentan unos precios inferiores a los que tienen estos servicios comercializados por separado. De confirmarse esta posibilidad, la caída de los precios habría sido superior al 20% estimado. En consecuencia, la ganancia del excedente de los consumidores que hemos calculado estaría infraestimando el impacto real de los operadores entrantes.

Asimismo, para calcular el impacto global que supuso la entrada de estos nuevos operadores, deberíamos estimar el efecto que tuvo en todos los servicios que ofrecen estos operadores. Es decir, aparte de las llamadas de voz

⁴³ 50,6 millones de líneas. Fuente: Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual, CNMC

de ámbito nacional, debería estimarse el impacto que tuvo sobre el resto de servicios, como el servicio de comunicaciones con destino internacional, el servicio de conexión a internet móvil o el envío mensajería.

3.6.3. Implicaciones sobre la evolución del bienestar social

Una vez estimado el beneficio extraordinario que ha supuesto para los consumidores la elevada competencia registrada en el mercado –entre 2.260,5 y 2.352,7 millones de euros en el año 2012– es factible realizar una aproximación del impacto que esto ha representado sobre los niveles de bienestar social.

Para ello, necesitaremos calcular la evolución de los beneficios empresariales durante el mismo periodo. En este sentido, no es aconsejable utilizar los beneficios anuales declarados por los distintos operadores puesto que la mayoría de estos operadores del mercado ofrecen múltiples servicios además del de telefonía móvil. En consecuencia, necesitaremos estimar una aproximación de los beneficios empresariales únicamente para el segmento de la telefonía móvil.

Para este propósito, utilizaremos la información publicada anualmente por la CNMC, en la cual se detallan las principales magnitudes del sector en función del tipo de mercado (telefonía móvil, telefonía fija, banda ancha, audiovisual, etc.). Así, necesitamos, por un lado, los ingresos facturados en los años 2011 y 2012 en concepto de servicios de telefonía móvil.

Por otro lado, debemos estimar los gastos vinculados a la provisión del servicio durante esos años. En el caso de la telefonía móvil, se han tomado los gastos derivados de la interconexión entre redes y los gastos declarados en concepto de publicidad. La siguiente tabla resume los valores de estos conceptos en los años 2011 y 2012.

Tabla 23. Estimación de los beneficios empresariales

	2011	2012
Ingresos de telefonía móvil	11305.23	9485.67
Total gastos de telefonía móvil	3161.58	2718.01
Gastos de interconexión	2385.57	1946.21
Gastos publicidad	776.01	771.80
Beneficios en telefonía móvil	8143.65	6767.66
Variación anual		(-1375.99)

Fuente: Elaboración propia a partir de Informe Anual (CMT, 2013)

Así, en el año 2012, los operadores de telefonía móvil habrían experimentado una caída de sus ingresos de 1.375,99 millones de euros debido a los elevados niveles de competencia registrados en el mercado. No obstante, este valor se consideraría un valor máximo ya que es muy probable que este descenso de los ingresos también se deba a factores exógenos e independientes del nivel de competencia del mercado. A modo de ejemplo, la recesión económica ha afectado en los últimos años la demanda de múltiples sectores económicos, tanto a nivel nacional como internacional.

Una vez calculado el efecto que causó el aumento de la competencia sobre el excedente de los consumidores y de los productores, podemos calcular el impacto que tuvo sobre el bienestar social. Así, la siguiente tabla muestra las consecuencias que tuvo para el bienestar social la existencia de un elevado número de competidores:

Tabla 24. Estimación del Bienestar Social (BS), 2012

	Elasticidad precio = -0.469	Elasticidad precio = -0.8
Δ EC (MEUR)	+ 2.352,7	+ 2.260,2
Δ EC por línea (EUR)	+ 49,5	+ 47,6
Δ EP (MEUR)	- 1.375,9	- 1.375,9
Δ BS (MEUR)	+ 976,7	+ 884,3

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, la existencia de un reducido nivel de concentración en el mercado representó, en el año 2012, un beneficio adicional para el bienestar social de entre 884,3 y 976,7 millones de euros.

Nótese cómo el excedente del consumidor aumenta cuando la elasticidad precio de la demanda es menor. En este sentido, cabe recordar que, cuanto más inelástica es una demanda, menor capacidad de reacción tiene ésta ante la existencia de unos precios elevados en el mercado. Por esta razón, el efecto que ha tenido la competencia sobre los precios será más beneficioso para los consumidores cuanto más inelástica sea su demanda.

Este resultado positivo justificaría la política de fomento de la competencia y regulatoria aplicada en las últimas décadas. Así, el efecto positivo que estas políticas habrían producido sobre el excedente de los consumidores habría sido superior a la consecuente caída en los beneficios empresariales.

3.7. Conclusiones

En la actualidad, el mercado europeo de las telecomunicaciones se encuentra en pleno proceso de concentración. En este sentido, la actual Comisión Europea ha evidenciado un cambio de su política en materia de competencia y se muestra más favorable a permitir aquellas operaciones de adquisición o fusión que puedan surgir a iniciativa del propio mercado.

El argumento esgrimido por los defensores de este cambio es que se necesitan operadores europeos de mayor dimensión para poder hacer frente a las importantes inversiones que requiere el sector, así como a la creciente competencia a nivel internacional, especialmente frente a operadores norteamericanos o asiáticos.

Si bien es cierto que, efectivamente, el mercado comunitario de las telecomunicaciones muestra unos niveles de concentración claramente inferiores al del resto de potencias económicas, no podemos asegurar que las políticas activas de promoción de la competencia hayan perjudicado al bienestar social de los países comunitarios. La finalidad del presente artículo es aportar evidencias que muestren los efectos reales que han tenido estas políticas comunitarias –tanto en materia de competencia como de regulación– sobre los consumidores europeos.

En este sentido, nos hemos propuesto cuantificar el impacto que tuvo sobre los consumidores españoles el descenso de los niveles de concentración que en el pasado ostentaba el mercado español de telefonía móvil. Las evidencias indican que la entrada masiva de operadores entrantes, a partir del año 2006, propició una caída extraordinaria de los precios que, por un lado, fomentaron un incremento de las tasas de penetración del servicio de telefonía móvil y, por otro lado, supuso un beneficio extraordinario para los consumidores. En concreto, el presente estudio se ha centrado en analizar la evolución del servicio de llamadas de voz en el ámbito nacional. Los resultados demuestran que el aumento de la competencia en el mercado representó para los consumidores españoles una ganancia adicional que se situaría entre los 2.260,5 y los 2.352,7 millones de euros únicamente en el año 2012 (equivale a una ganancia de entre 47,6 y 49,5 euros al año por cada línea móvil).

Asimismo, también se ha calculado el impacto que representó para el bienestar social la existencia de un reducido nivel de concentración en el mercado. Así,

una vez descontada la caída que esto supuso sobre el excedente de los productores (1375,9 millones de euros) se encontró que había tenido un impacto positivo sobre el conjunto del bienestar social que, en el año 2012, oscilaría entre los 884,3 y los 976,7 millones de euros.

No obstante, si queremos conocer el beneficio global que supuso la entrada de estos nuevos operadores para los consumidores españoles, debería calcularse la repercusión que tuvo este hecho sobre la totalidad de los servicios móviles incluyendo, de este modo, las comunicaciones con destino internacional, el servicio de conexión a internet móvil o el envío mensajería.

En conclusión, el presente artículo ha demostrado que la política de fomento de la competencia, llevada a cabo tanto por la Comisión como por el conjunto de las ANR europeas, se ha traducido en mayores beneficios para los consumidores europeos. En este sentido, la perspectiva de cambiar esta política en favor de un mayor nivel de concentración del mercado europeo presenta demasiadas cuestiones aún no resueltas.

En primer lugar, existe el peligro de que se produzca un intenso proceso de concentración a nivel nacional pero que este proceso no tenga continuidad a nivel comunitario. A nuestro entender, esta sería la peor elección ya que estos operadores continuarían teniendo unas dimensiones reducidas respecto de los principales operadores internacionales y, a su vez, gozarían de un elevado poder de mercado a nivel nacional. En este sentido, Trillas (2015) subraya la necesidad de avanzar hacia un auténtico mercado integrado donde existan redes realmente de alcance europeo, y donde los dilemas existentes se resuelvan a esta escala.

En segundo lugar, uno de los motivos de alarma que señalaron los defensores de unos mercados más concentrados fue el hecho que empresas norteamericanas y asiáticas habían iniciado procesos de adquisición de operadores europeos. En este sentido, estos argumentos recuerdan la tradicional estrategia de fomentar la creación de campeones nacionales, es decir, tratar de priorizar la nacionalidad de una empresa por encima de sus capacidades competitivas.

En tercer lugar, el avance de los operadores norteamericanos y asiáticos en el negocio de las comunicaciones electrónicas no se ha debido, en opinión del autor, al grado de concentración del mercado, sino a una mayor capacidad de

innovación y desarrollo tecnológico. Este ha sido el caso de numerosas empresas que han basado su estrategia en modelos de negocio basados en el concepto *over-the-top* (OTT) y que actualmente gozan de gran relevancia a nivel mundial (*Facebook, Google, Netflix, Whatsapp*, etc). En los últimos años, estas empresas se han erigido como las compañías líderes de la denominada sociedad de la información, relegando a un segundo lugar a los operadores tradicionales de telecomunicaciones. En este sentido, es significativo el hecho de que ninguna de estas nuevas compañías está participada mayoritariamente por capital europeo. Sin lugar a dudas, este es el verdadero desafío que debería encarar el sector europeo de las telecomunicaciones y las comunicaciones electrónicas.

3.8. Bibliografía

Arellano, M., y Bond, S. (1991) Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58, pp.277-297.

Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (4th ed.). Chichester: Wiley

CMT (2005) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*

CMT (2002) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*

CNMC (2015) Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual. *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*

CNMC (2014) Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual. *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*

Garbacz, C., y Thompson, H. G. (2007). Demand for telecommunication services in developing countries. *Telecommunications policy*, 31(5), 276-289.

Genakos, C., y Valletti, T. (2011). Testing the “waterbed” effect in mobile telephony. *Journal of the European Economic Association*, 9(6), 1114-1142.

Growitsch, C., Marcus, J. S., y Wernick, C. (2010). The effects of lower mobile termination rates (MTRs) on retail price and demand. *Communications and Strategies*, (80), 119-140.

Hausman, J. A., y Ros, A. J. (2013). An econometric assessment of telecommunications prices and consumer surplus in Mexico using panel data. *Journal of Regulatory Economics*, 43(3), 284-304.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hurkens, S., y López, Á. L. (2010). Mobile termination and consumer expectations under the receiver-pays regime. Available at SSRN 1694365.

Karacuka, M., Haucap, J., & Heimeshoff, U. (2011). Competition in Turkish mobile telecommunications markets: Price elasticities and network substitution. *Telecommunications Policy*, 35, 202–210.

Kathuria, R., Uppal, R. y Mamta, (2009). An econometric analysis of the impact of mobile. *Policy Paper Series Vodafone Public Policy Series No. 9*, UK.

Kim, B. W., y Seol, S. H. (2007). Economic analysis of the introduction of the MVNO system and its major implications for optimal policy decisions in Korea. *Telecommunications Policy*, 31(5), 290-304.

Lee, D.H., Kwon, Y.S. y Lee, D.H. (2002) Consumer surplus estimation of the mobile telephony service demand. *Telecommunication Policy Research*, 9 (2) (2002), pp. 169–195

Lee, D., y Lee, D. (2006). Estimating consumer surplus in the mobile telecommunications market: The case of Korea. *Telecommunications Policy*, 30, 424–444.

MergerMarket (2014) Global and regional M&A

Mergermarket (2013) M&A Trend Report

Trillas, F. (2015) La economía política de las industrias de red en la Unión Europea. *Realidades y desafíos de la Unión Europea*. Oikonomics, 3, 28-35.

Waverman, L., Meschi, M., y Fuss, M. (2005). The impact of telecoms on economic growth in developing countries. *The Policy Paper Series Vodafone Public Policy Series No.2*

Yuste, A.P. (2002) El proceso de implantación de la telefonía móvil en España. *Revista Antena del COITT*.

CONCLUSIONES FINALES

4. Conclusiones finales

En las últimas décadas, el sector de las Telecomunicaciones ha adquirido una dimensión cada vez mayor dentro de las economías nacionales. El inicio de lo que se ha denominado la era de Internet y de la Sociedad de la Información han convertido tanto a las redes de telecomunicaciones como a los servicios prestados a través de éstas en elementos esenciales para muchos países. Este hecho ha provocado que las instituciones públicas hayan considerado el sector de las telecomunicaciones como un sector estratégico.

Asimismo, la presencia de importantes fallos de mercado en el sector de las telecomunicaciones ha justificado la intervención pública en los distintos mercados que lo conformaban. En este sentido, la regulación sectorial, así como la legislación en defensa de la competencia, han jugado un papel determinante en las últimas décadas.

Como se ha mencionado anteriormente, el principal propósito de este trabajo ha sido evaluar el efecto que han tenido estas políticas regulatorias y de defensa de la competencia sobre el sector de las telecomunicaciones en España. Con esta finalidad, se ha estudiado el impacto de estas políticas sobre los dos principales mercados del sector, en concreto, el mercado de los servicios de banda ancha y el de la telefonía móvil.

En este sentido, el capítulo 1 ha analizado los factores que explicarían el grado de difusión de la banda ancha. En este sentido, la literatura económica (Distaso et al, 2007; Bouckaert et al, 2010) ha identificado las distintas formas de competencia que se podían encontrar en este mercado y ha cuantificado, a nivel internacional, el impacto real que ha tenido cada una de ellas sobre el desarrollo del mercado de la banda ancha.

Así, se han identificado dos modalidades de competencia. Por un lado, se ha denominado competencia interplataforma a la rivalidad surgida entre las distintas plataformas tecnológicas capaces de ofrecer velocidades de banda ancha. Por otro lado, se ha denominado competencia intraplataforma a la modalidad de competencia surgida de regular el acceso a la red del operador incumbente.

En relación con esto, la literatura académica ha señalado que la competencia interplataforma, es decir, la competencia surgida entre plataformas tecnológicas, es una variable fundamental que explicaría, a nivel internacional,

el grado de difusión del servicio de banda ancha. Por el contrario, las evidencias en el caso de la competencia intraplataforma, surgida a partir de regular el acceso a la red del operador incumbente, muestran que este tipo de competencia ha tenido un efecto nulo o incluso negativo en el despliegue de dichas plataformas.

La principal aportación de este capítulo ha sido identificar aquellas variables que han favorecido la difusión de la banda ancha en el estado español. En este sentido, hemos centrado nuestro análisis en conocer el rol que han jugado las distintas formas de competencia en el caso concreto del mercado español. Cabe señalar que las variables identificadas previamente por la literatura a nivel internacional han servido de base para nuestro estudio.

Los resultados obtenidos para el caso español son diametralmente opuestos a las evidencias encontradas en el ámbito internacional. Así, la forma de competencia que explica la difusión en España del servicio de banda ancha sería la competencia intraplataforma, mientras que la competencia entre distintas plataformas tecnológicas –también denominada interplataforma– se revelaría como no significativa para el mercado español. Por lo tanto, estos resultados indican que en determinados mercados geográficos, como podía ser el caso del español, la competencia entre plataformas tecnológicas no habría ejercido el papel de motor dinamizador del mercado que le atribuye la literatura.

Dado que el servicio de la banda ancha en España muestra una penetración inferior a la media comunitaria, consideramos que podría ser conveniente desarrollar políticas públicas que fomentasen la competencia interplataforma. La finalidad de esto sería conseguir que esta forma de competencia se convirtiese en una verdadera fuerza dinamizadora del mercado de la banda ancha.

El modelo empírico nos ha permitido encontrar otras evidencias. Así, la existencia en este mercado de importantes economías de escala no se habría traducido en un menor nivel de precios por parte de los principales operadores del mercado. Por su parte, el empaquetamiento del servicio de banda ancha con otros servicios –principalmente el de telefonía fija– no habría representado un aumento del precio pagado por los consumidores de banda ancha. Este resultado demuestra que la comercialización conjunta de los servicios de banda ancha y telefonía fija ha representado para los

consumidores un importante ahorro respecto de la contratación individualizada de estos servicios.

En lo referente al análisis de las distintas formas de competencia, estimamos oportuno encontrar aquellos argumentos que hicieran compatibles los resultados de la literatura académica con las evidencias obtenidas para el caso del mercado español. Asimismo, también se ha considerado imprescindible identificar las razones de esta divergencia de cara al futuro diseño de políticas que tengan por objeto promover el uso de la banda ancha dentro del mercado español.

Así, en el capítulo 2 del presente trabajo se han identificado las principales razones que explicarían la nula efectividad de la competencia interplataforma en el mercado español. Durante décadas, la competencia interplataforma en España se ha reducido a la rivalidad registrada entre las plataformas tecnológicas de cable y xDSL. En este sentido, el estudio se ha centrado a identificar las causas que afectaron negativamente a la capacidad competitiva de las plataformas de cable. Lógicamente, esta reducida capacidad competitiva de los operadores de cable habría debilitado el grado de efectividad de la competencia interplataforma convirtiendo, de esta manera, a la competencia intraplataforma en la verdadera fuerza impulsora del despliegue de la banda ancha en España.

Entre las variables analizadas, se ha evaluado cuál fue el papel de la regulación sectorial en el despliegue de las plataformas de cable. El análisis empírico demuestra que la legislación encargada de regular a los operadores de cable se convirtió en un obstáculo para el despliegue eficiente de estas redes a lo largo del territorio español. En concreto, la división del territorio en múltiples demarcaciones territoriales habría impedido que los operadores de cable concentrasen sus inversiones en las zonas más atractivas desde un punto de vista económico. En este sentido, es posible que los legisladores buscaran otros objetivos que no eran estrictamente económicos como, por ejemplo, lograr un despliegue más uniforme a lo largo del territorio.

Este hecho hizo que se redujeran las posibilidades de retorno de las elevadas inversiones que habían realizado los operadores de cable provocando, de esta manera, un serio deterioro de sus cuentas de resultados. Esta difícil situación financiera de los operadores de cable habría mermado su capacidad competitiva frente al resto de competidores.

El resto de variables que habrían afectado a la capacidad competitiva de los operadores de cable fueron, por un lado, las particularidades del desarrollo de la televisión en abierto en el estado español y, por otro lado, el estallido de la burbuja tecnológica a finales de los años 90 y su efecto sobre los operadores de telecomunicaciones.

Este conjunto de factores habría limitado el grado de efectividad de la competencia surgida entre las distintas plataformas de banda ancha –también denominada interplataforma. Este resultado confirmaría que la forma de competencia que ha dinamizado el mercado español desde su liberalización ha sido la generada dentro de las redes xDSL –denominada intraplataforma– mediante el acceso regulado a la red del operador incumbente.

Para poder contrastar estas hipótesis, hemos analizado también el reciente despliegue de las redes de fibra óptica por el territorio español. Los resultados son completamente distintos a los obtenidos por las redes de cable y nos permiten afirmar que, en el caso de las redes de fibra óptica, el despliegue sí se estaría efectuando a partir de criterios estrictamente económicos. Así, la regulación aplicada en este caso no estaría limitando las decisiones de inversión de los operadores y, por lo tanto, estaría favoreciendo un despliegue óptimo de éstos sobre el territorio.

En síntesis, este capítulo ha servido para ilustrar cómo una regulación deficiente puede llegar a convertirse en un obstáculo para el desarrollo de un mercado tan relevante como puede ser el de la banda ancha. Consideramos que la actividad regulatoria debe priorizar siempre la eliminación de las barreras a la entrada. Esta es la principal finalidad que justifica la intervención pública en sectores que presentan elevados fallos de mercado. En este sentido, regular estos mercados priorizando otros objetivos puede no ser conveniente puesto que puede alejar al mercado de su equilibrio eficiente.

Finalmente, en el capítulo 3 se ha analizado el grado de competencia registrado durante los últimos años en el mercado español de la telefonía móvil. Los resultados obtenidos en este estudio han servido para aportar evidencias a uno de los temas de mayor actualidad dentro el ámbito europeo del sector de las telecomunicaciones.

En concreto, la Comisión Europea se plantea la posibilidad de cambiar la política comunitaria que ha aplicado al sector de las telecomunicaciones en las

últimas décadas. La Comisión responde a las numerosas opiniones, tanto del ámbito público como privado, que han advertido de la necesidad de configurar un mercado de las telecomunicaciones más concentrado. El propósito de esta nueva política sería fomentar la creación de unos operadores europeos más competitivos a nivel internacional sobre la base de un mayor grado de concentración en el mercado europeo.

La finalidad de este ejercicio empírico ha sido aportar evidencias que contribuyan al enriquecimiento de este debate. De ahí que en el capítulo 4 hayamos estimado el impacto que supondría para los consumidores europeos un cambio en la política comunitaria, tanto en el ámbito regulatorio como de defensa de la competencia. Con este propósito, en el capítulo 4 hemos presentado un modelo empírico que ha tenido por objeto estimar la demanda del servicio de telefonía móvil en el mercado español. A partir de este modelo, calculamos la evolución del excedente de los consumidores españoles en los últimos años. Una vez calculado éste, estimaremos el excedente que los consumidores hubiesen obtenido en el caso de que en este mercado se hubiese registrado un mayor nivel de concentración.

Este ejercicio nos ha permitido calcular el beneficio extraordinario que ha supuesto para los consumidores españoles la existencia de un mercado altamente competitivo, cuya oferta estaba formada por más de 30 operadores de telefonía móvil. Esta elevada competencia se habría traducido en una caída adicional de los precios y en un incremento de la cantidad ofrecida. Así, los resultados del modelo empírico indican que, únicamente en el año 2012, los consumidores españoles habrían experimentado un aumento adicional en su excedente de entre 2.260,5 y 2.352,7 millones de euros respecto del excedente que hubiesen obtenido si el mercado hubiese estado altamente concentrado. Estos beneficios se habrían producido gracias al marco regulatorio y de defensa de la competencia diseñado por las autoridades comunitarias al inicio del proceso de liberalización.

Asimismo, también se ha realizado una aproximación a la evolución del bienestar social entendido como la suma del excedente de los consumidores y de los productores. Así, el incremento del excedente de los consumidores se habría visto compensado por la caída de beneficios empresariales derivados de estas políticas. En los distintos escenarios planteados el bienestar social resultante siempre ha sido superior al registrado en un mercado más concentrado.

Este resultado plantea numerosas dudas en relación a un posible cambio de las políticas comunitarias tanto en el ámbito regulatorio como de defensa de la competencia.

En nuestra opinión, los niveles de concentración en el sector de las telecomunicaciones no serían el factor explicativo de los problemas detectados recientemente en el sector europeo de las telecomunicaciones y las comunicaciones electrónicas. En este sentido, se considera que la falta de innovación que ha demostrado el sector frente a sus competidores internacionales es el principal problema que deberían afrontar los operadores y autoridades europeas.

En resumen, el presente trabajo ha tenido por objeto evaluar las distintas políticas, tanto regulatorias como de defensa de la competencia, que han afectado al sector español de las telecomunicaciones desde que, a principios de la década de los años 90, se iniciara su proceso de liberalización. Los resultados han constatado el acierto que representó para el mercado español la aprobación de determinadas políticas regulatorias, si bien también ha quedado probado que el diseño deficiente de una norma puede obstaculizar de forma decisiva el desarrollo de un mercado. Basándonos en estos resultados, hemos elaborado algunas recomendaciones de ámbito regulatorio.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA⁴⁴

Albert, P. y Tudesq, A. (2001) Historia de la radio y la televisión, *Fondo de Cultura Económica*, México, D.F.

Andres L., Cuberes D., Diouf M. (2010) The diffusion of the Internet: A cross-country analysis. *Telecommunications Policy*, Vol. 34, n°4, pp. 323-340

Anuario SGAE de las Artes escénicas musicales y audiovisuales (2000) *Fundación Alfonso Comín*, Madrid

Arellano, M., y Bond, S. (1991) Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58, pp.277-297.

Aron, D.J. y Burnstein, D.E. (2003) Broadband adoption in the United States: an empirical analysis. Paper presented at the 31th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Arlington, VA, USA

Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (4th ed.). Chichester: Wiley

Baumol, W.J. y R. Willig (1981) Fixed Costs, Sunk Costs, Entry Barriers, and Sustainability of Monopoly, *The Quarterly Journal of Economics*, 96, 405-431

Beilock, R. y Dimitrova, D.V. (2003) An exploratory model of inter-country Internet diffusion. *Telecommunications Policy*, 27, pp. 237-252.

Bel i Queralt, G. (1996) Privatización, desregulación y ¿competencia?, *Ed. Civitas*, Madrid

BIT Digital (2009) *Colegio oficial de ingenieros de telecomunicación*, 176

Bouckaert, J., van Dijk, Th. y Verboeven, F. (2010) Access regulation, competition, and broadband penetration: an international study. *Telecommunications Policy*, 34, pp.661-671

Bourreau, M. y Dogan, P. (2005) Unbundling the local loop. *European Economic Review*, vol. 49, pp. 173-199

⁴⁴ Listado completo de referencias bibliográficas

- Bourreau, M. y Dogan, P. (2006) Build-or-Buy. Strategies in the Local Loop. *American Economic Review*, 96, pp.72-76.
- Cambini, C. y Jiang, Y. (2009) Broadband Investment and Regulation. A Literature Review. *Telecommunications Policy*, 33, pp.559-574.
- Cave, M. (2007) The regulation of access in telecommunications: a European perspective. *Warwick Business School*, University of Warwick
- Cave, M. y Vogelsang, I. (2003) How Access pricing and entry interact. *Telecommunications Policy*, 27, pp. 717-727
- Cave, M., Majumdar, S., Rood H., Valletti, T. y Vogelsang, I. (2001) The Relationship between Access Pricing Regulation and Infrastructure Competition. Report to OPTA and DG Telecommunications and Post by Brunel University
- Chen, Y, y Savage, S. (2011) The effects of Competition on the Price for Cable Modem Internet Access. *The Review of Economics and Statistics*, 93(1), pp. 207-217
- Chung, I. (2006). Broadband, the Information Society, and National Systems. Global broadband battles: Why the US and Europe lag while Asia leads, 87-108.
- Cincera, M. y A. Noury (2004) "Monopoly Practises and Competitive Behaviour in the French Satellite Pay-TV Market", *Center for Economic Policy Research*, CEPR Discussion Papers 4174.
- CMT (2000) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*
- CMT (2002) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*
- CMT (2005) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*
- CMT (2010) Informe Anual. *Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones*
- CMT (2010) Comparativa internacional de ofertas comerciales de banda ancha en la Unión Europea, Diciembre
- CNMC (2014) Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual. *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*

- CNMC (2015) Informe económico de las telecomunicaciones y del sector audiovisual. *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*
- CoCOM (2011) Broadband access in the EU: situation at 1 July 2011. Working Document
- Crandall, R., Ingraham, A., y Singer, H. (2004) Do unbundling policies discourage CLEC facilities-based investment? *Topics in Economic Analysis and Policy* 4(1), pp.1-23.
- Crandall, R.W. y Jackson, C.L. (2001) The \$500 Billion Opportunity: The Potential Economic Benefit of Widespread Diffusion of Broadband Internet Access. *Criterion Economics*
- Distaso, W., Lupi, P. y Manenti, F. M. (2006) Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy*, 18, pp.87-106
- European Commission, Information Society and Media Directorate-General (2010) Broadband Internet Access Cost (BIAC)
- Fageda, X., Rubio-Campillo, R., y Termes-Rifé, M. (2014). Determinants of broadband access: Is platform competition always the key variable to success? *Information Economics and Policy*, 26, 58-67.
- Fairlie, R. W. (2004) Race and the digital divide, *Contributions in Economic Analysis & Policy*, 3(1)
- Ferguson, C. (2002) The United States Broadband Problem: Analysis and Recommendations, mimeo, *Brookings Institution*. Washington, DC
- Flichy, P. (1993) Una historia de la comunicación moderna. Espacio público y vida privada, *Gustavo Gili*, Barcelona
- Fondevila Gascón, J. F. (1997) El desenvolupament del cable a Catalunya en relació a les polítiques de telecomunicacions de la Unió Europea. Generalitat de Catalunya, *Centre d'Investigació de la Comunicació; CIRIT, Barcelona*
- Fondevila Gascón, J. F. (2002) El desenvolupament del cable a Espanya i Catalunya en el marc internacional. Tesis doctoral. *Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*, Bellaterra

- Ford, G.S. y Koutsky, T.M. (2005) Broadband and economic development: a municipal case study from Florida. *Applied Economic Studies* 1. April, pp. 1-17
- Fransman, M. (2004) The telecoms boom and bust 1996-2003 and the role of financial markets, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 14(4), pages 369-406, October
- Friederiszick, H., Grajek, M., & Röller, L. H. (2008), Analyzing the relationship between regulation and investment in the telecom sector, *ESMT White Paper* WP-108-01.
- Garbacz, C., y Thompson, H. G. (2007). Demand for telecommunication services in developing countries. *Telecommunications policy*, 31(5), 276-289.
- Garcia-Murillo, M. y Gabel, D. (2003) International Broadband deployment: The Impact of Unbundling. Paper presented at the the 31st Research Conference on Communication, Information and Internet Policy. Arlington, VA, USA
- Genakos, C., y Valletti, T. (2011). Testing the “waterbed” effect in mobile telephony. *Journal of the European Economic Association*, 9(6), 1114-1142.
- Giordano, E y Zeller, C. (1999) Políticas de televisión: la configuración del mercado audiovisual, *Icaria*, Barcelona
- Goldfarb, A. y Prince, J. (2008) Internet adoption and usage patterns are different: Implications for the digital divide, *Information Economics and Policy*, 20(1), 2-15.
- Goolsbee, A., & Petrin, A. (2004). The consumer gains from direct broadcast satellites and the competition with cable TV, *Econometrica*, 72(2), 351-381.
- Grajek, M., & Röller, L. H. (2012). Regulation and investment in network industries: Evidence from European telecoms. *Journal of Law and Economics*, 55(1), 189-216.
- Growitsch, C., Marcus, J. S., y Wernick, C. (2010). The effects of lower mobile termination rates (MTRs) on retail price and demand. *Communications and Strategies*, (80), 119-140.

- Gual, J., & Trillas, F. (2006). Telecommunications policies: Determinants and impacts. *Review of Network Economics*, 5(2), 249–272.
- Gutiérrez Espada, L. (1982) Historia de los medios audiovisuales (desde 1926), *Ed. Pirámide, Madrid*
- Hartwig, Robert L. (1992) Tecnología básica para televisión, *Instituto Oficial de Radio y Televisión, Madrid*
- Hausman, J. A., y Ros, A. J. (2013). An econometric assessment of telecommunications prices and consumer surplus in Mexico using panel data. *Journal of Regulatory Economics*, 43(3), 284-304.
- Hausman, J.A., Sidak, J.G. y Singer, H.J. (2001) Cable modems and DSL: broadband Internet access for residential customers. *American Economic Review*, 91, 302-307
- Hori, K. y Mizuno, K. (2009) Competition scheme and investment with stochastically growing demand. *International Journal of Industrial Organization*, 24(4), pp. 705-808.
- Horrigan, J. (2009) Home broadband adoption 2009, *Pew Internet & American Life Project*
- Hrovatin, N., & Švigelj, M. (2013) The interplay of regulation and other drivers of NGN deployment: A real-world perspective. *Telecommunications Policy*, 37(10), 836-848.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hurkens, S., y López, Á. L. (2010). Mobile termination and consumer expectations under the receiver-pays regime. Available at SSRN 1694365.
- ITU (2011) World Telecommunication/ICT Indicators Database (15th Edition)
- Karacuka, M., Haucap, J., & Heimeshoff, U. (2011). Competition in Turkish mobile telecommunications markets: Price elasticities and network substitution. *Telecommunications Policy*, 35, 202–210.

- Karikari, JA, Brown, S. M., y Abramowitz, A. D. (2003). Subscriptions for direct broadcast satellite and cable television in the US: an empirical analysis, *Information Economics and Policy*, 15(1), 1-15.
- Kasuga, N., Shishikura, M. & Kondo, M. (2007) “Platforma competition in Pay-TV market”, *MPRA*, Paper No. 5694
- Kathuria, R., Uppal, R. y Mamta, (2009). An econometric analysis of the impact of mobile. *Policy Paper Series Vodafone Public Policy Series No. 9*, UK.
- Katz, R.L. y Suter, S. (2009) Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan. *Columbia Institute for Tele-Information Working Paper*
- Kim, B. W., y Seol, S. H. (2007). Economic analysis of the introduction of the MVNO system and its major implications for optimal policy decisions in Korea. *Telecommunications Policy*, 31(5), 290-304.
- Kindleberger, C. P. (2000) Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crisis, *Wiley Investment Classics*, New York.
- Kingsley, L (2005) iPovo uTA: 100 Mbps for All. *Broadband Properties*, January, pp. 14-18
- Koutroumpis, A. (2009) The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, pp. 471-485
- Lee, D., y Lee, D. (2006). Estimating consumer surplus in the mobile telecommunications market: The case of Korea. *Telecommunications Policy*, 30, 424-444.
- Lee, D.H., Kwon, Y.S. y Lee, D.H. (2002) Consumer surplus estimation of the mobile telephony service demand. *Telecommunication Policy Research*, 9 (2) (2002), pp. 169-195
- Lee, S., Marcu, M. y Lee, S. (2011) An empirical analysis of fixed and mobile broadband diffusion. *Information Economics and Policy*, vol. 23, issue 3, pp. 227-233
- Lehr, W., Osorio, C., Gillett, S. y Sirbu, M. (2006) Measuring broadband economic impact. Paper presented at the 33rd Research Conference on Communications, *Information and Internet Policy*. September 23-25, Arlington, Va

Li, W., & Xu, L. C. (2001) Liberalization and Performance in the Telecommunications Sector around the World, *World Bank*, Washington DC

Li, Y. (2009) A Firm-Level Panel-Data Approach to Efficiency, Total Factor Productivity, Catch-Up and Innovation and Mobile Telecommunications Reform (1995-2007) *CCP Working Paper 09-6*

López Vidales, N. y Peñafiel Saiz, C. (2000) Tecnología de la televisión: del disco de Nipkow a la revolución numérica, *Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco*, Bilbao

McDonough, C. (2012) Fixed and mobile broadband: Demand and market structure. 23rd European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Vienna, Austria

McNary, R. (2001) The network penetration effects of telecommunications privatization and competition, *Public Policy*, 58, 222-235

Meggison, W. L, R. C. Nash, and R. Mathias (1994) The financial and operating performance of newly privatized firms, *Journal of Finance*, 49, 403-52

Menzie D. Chinn y Robert W. Fairlie (2007) The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford Economic Papers*, Oxford University Press, vol. 59(1), pp. 16-44, January

Mergermarket (2013) M&A Trend Report

MergerMarket (2014) Global and regional M&A

MICUS Management Consulting GmbH (2010) The Impact of Broadband on Growth and Productivity. *A study on behalf of the European Commission (DG Information Society and Media)*

Miller, R., and C.S Hollist (2007). Attrition Bias. In *Encyclopedia of Measurement and Statistics*, Vol. 1, pp. 57-60. Ed. Neil Salkind. Thousand Oaks: Sage Reference.

OECD (2011) OECD Communications Outlook

Petrazzini, B. A. (1996) Competition in Telecoms-Implications for Universal Service and Employment, *World Bank*, Washington DC

- Posner, R. (1974) Theories of Economic Regulation, *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(2), pp. 335-358
- Prieger, J. E. (2003) The supply side of the digital divide: is there equal availability in the broadband Internet access market?, *Economic Inquiry*, 41(2), 346-363.
- Ros, A. J. (1999) Does ownership or competition matter? The effects of telecommunications reform on network expansion and efficiency, *Journal of Regulatory Economics*, 15(1), 65-92
- Ross, S.S. (2006) A mayor's guide to FTTH: P2P, GePON, EPON, GPON – what does it all mean? *Broadband properties*, May, pp. 32-37
- Sabés Turmo, F. (2006) El fracaso de las plataformas de televisión digital terrestre en España, Gran Bretaña y Portugal. La indefinición del sector en el país luso, *ZER Revista de Estudios de Comunicación*, 21, Bilbao, pp. 35-47.
- Sinclair, J. (2000) Televisión: comunicación global y regionalización, *Ed. Gedisa*, Barcelona
- Tang, M. (2009) An Empirical Model of Investment by Cable Operators in Broadband Digital Services
- Trillas, F. (2015) La economía política de las industrias de red en la Unión Europea. *Realidades y desafíos de la Unión Europea*. *Oikonomics*, 3, 28-35.
- Valor, J. y Sieber S. (2005) La competitividad del sector de las telecomunicaciones en España *EBCenter – PwC & IESE*
- Ventura Fernández, R. (2001) La televisión por cable en España. Tendencias y estrategias, *Supercable-Auna*, Sevilla
- Wallsten, S. (2002) Does Sequencing Matter? Regulation and Privatization in Telecommunications Reform, *World Bank*
- Wallsten, S. (2006) Broadband and Unbundling Regulations in OECD Countries. *AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies*. Working Paper 06-16, Washington, D.C.

Waverman, L., Meschi, M., y Fuss, M. (2005). The impact of telecoms on economic growth in developing countries. *The Policy Paper Series Vodafone Public Policy Series No.2*

Withman, B. (2005) FTTH expands fast around the world. *Broadband Properties*, September, pp. 42-45

Woolbridge, J., M. (2002) Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, *The MIT Press*, Cambridge, M.A.

World Bank (2009) Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact. Washington, DC

Yuste, A.P. (2002) El proceso de implantación de la telefonía móvil en España.